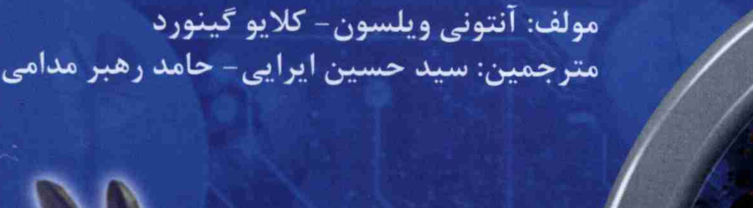





# دایرة المعارف

## جهان در قرن آینده



مولف: آنتونی ویلسون - کلایو گینورد
مترجمین: سید حسین ایرایی - حامد رهبر مدامی





ارتباطات

زندگی روزمره

ماشین ها

بسم الله الرحمن الرحیم

# دایرة المعارف جهان

# در قرن آینده

## ارتباطات - ماشین‌ها - زندگی روزمره

مؤلفین: آنتونی ویلسون
کلایو گینورد

ویراستار: کلایو ویلسون
طراح: ونتا آلتام - مایک باکل
هماهنگ کننده: نیک استودارت

مترجمین:
بخش زندگی روزمره: سید حسین ایرایی
بخش‌های ارتباطات، ماشین‌ها: حامد رهبر مدامی
ویراستار: سید حسین ترابی






انتشارات پیام آزادی

# دایره‌المعارف جهان در قرن آینده

تألیف : آنتونی ویلسون - کلایور گینورد
جان فارندن - کریک وود
مترجمین :
بخش زندگی روزمره: سید حسین ایرایی
بخش‌های ارتباطات، ماشین‌ها: حامد رهبر مدامی
حروفچینی : سمیّه حیدری
ویراستار : سید حسین ترابی
مدیر هنری و اجرای کامپیوتری و صفحه آرایی:
سید جواد سادات ، یوسف بابایی درویش
ناشر : انتشارات پیام آزادی
چاپ دوم : ۱۳۸۸ - شمارگان : ۴۰۰۰ جلد
لیتوگرافی : نوین گرافیک
چاپ : تهران بدر



تهران- خیابان جمهوری اسلامی - بین بهارستان و استقلال
کوچه شهید مظفری بن بست یکم- پلاک۲
تلفن: ۳۳۹۰۵۵۱۵ - ۳۳۹۳۶۲۹۴ - نمابر: ۳۳۹۳۵۷۶۱

www.payambooks.ir

Zamani224@yahoo.com

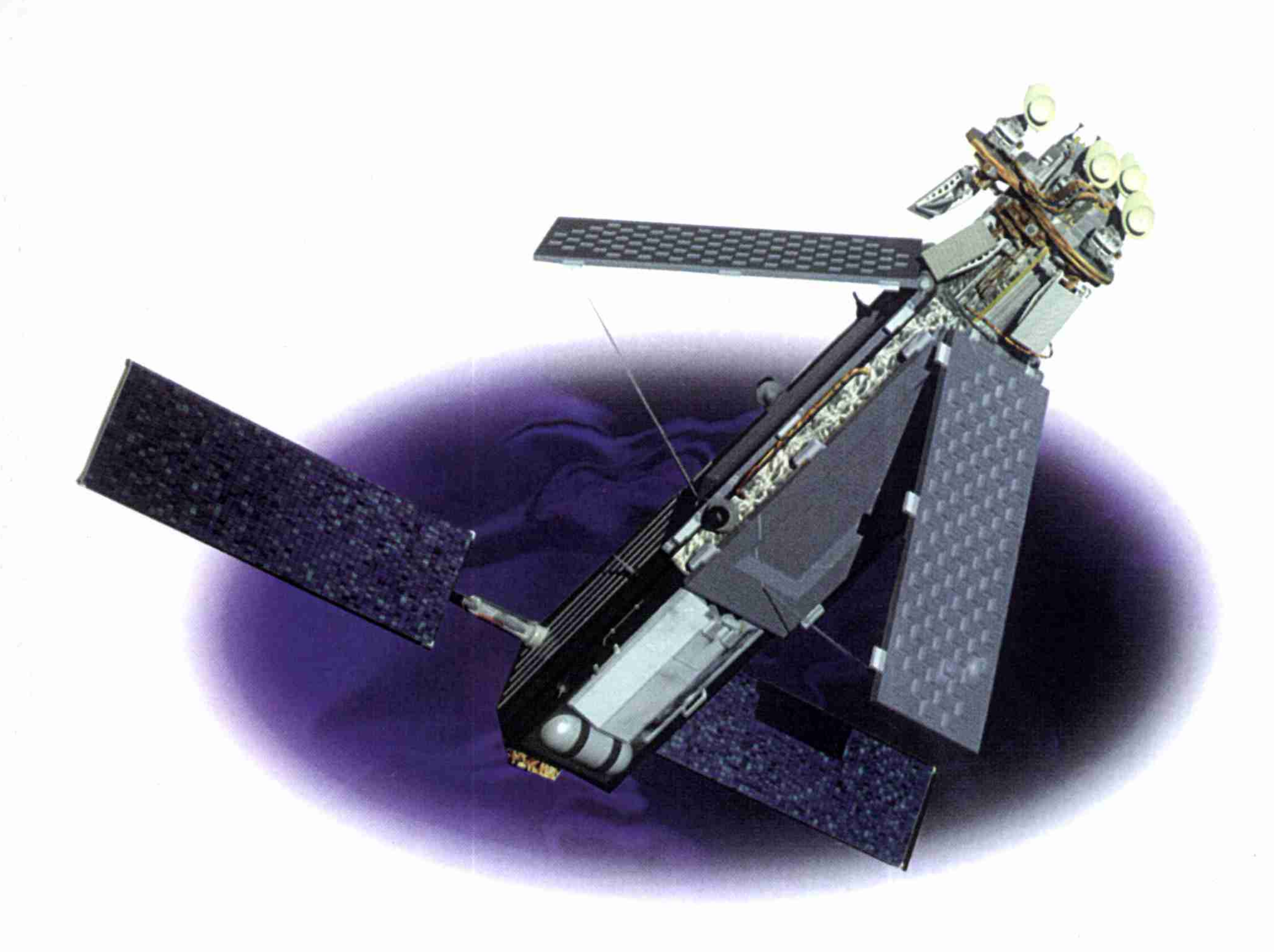


ویلسون، آنتونی　　Wilson,Anthony
دایره‌المعارف جهان در قرن آینده: ارتباطات – ماشین‌ها- زندگی روزمره / مؤلفین آنتونی ویلسون، کلایو گینورد؛ مترجمین بخش زندگی روزمره، حسین ایرایی. بخش‌های ارتباطات، ماشین‌ها، حامد رهبر مدامی؛ ویراستار، حسین ترابی. – تهران : پیام آزادی، ۱۳۸۵.
۱۹۲ ص.: مصور (رنگی).　　ISBN 978-964 - 302 - 687 - 5
فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیپا.
عنوان‌اصلی: The kingfisher encyclopedia of the future, 2001

۱.تکنولوژی – آینده نگری – دایره‌المعارف‌های کودکان و نوجوانان. ۲. علوم – آینده‌نگری – دایره‌المعارف‌های کودکان و نوجوانان. ۳.تکنولوژی – آینده‌نگری. ۴. آینده‌نگری. الف. گیفورد، کلایو، Gifford,Clive ب.ایرایی، حسین، -۱۳۳۰، مترجم، ج.رهبر مدامی، حامد، -۱۳۴۰، مترجم. د.ترابی،حسین، ویراستار.ه.عنوان.
۲ د ۹ و / T ۴۷۱　　۳۰۳ / ۴۹
۱۳۸۵
کتابخانه ملی ایران　　۸۵-۲۶۴۷م

# دایرة المعارف جهان

# در قرن آینده



# فهرست مطالب

## بخش ارتباطات

## بخش ماشین‌ها



## بخش زندگی روزمره

# مقدمه

ما، در آغاز یک میلیون سال دیگر، به یک عصر تکنولوژیکی جدید، وارد می‌شویم. دوره صنعتی، راه را برای عصر اطلاعات آماده کرده است، تمدنی که بر اساس ریزپردازنده‌ها، مغز در داخل رایانه‌ها، ماهواره‌ها، تلفن‌های همراه و وسایل بی‌شمار دیگر، پایه‌ریزی شده است.

دایرةالمعارف جهان آینده، با طراحی ابتکاری و متن هیجان‌انگیز خود، آشکار می‌کند که چگونه این اختراعات شگفت‌انگیز روش ارتباطات ما را تغییر داده است و کاوش می‌کند که چگونه پیشرفتهای جدید، تقریباً در تمامی ظواهر زندگی ما، انقلابی ایجاد کرده است.

در سال ۲۰۰۶ شبکه‌های ماهواره‌ای تماس با هرکسی در هر جای زمین را ممکن می‌سازد، همانطور که فیبرهای نوری نیز اینترنت بسیار کند در دهه ۱۹۹۰ را به یک شاهراه اطلاعاتی واقعی تبدیل خواهد کرد. در سال ۲۰۱۵ تلفن‌های هولوگرافیک از لیزر استفاده می‌کنند تا یک تصویر 3D بسیار واقعیٍ از کسانی که در دو طرف خط قرار دارند خلق کند. و در سال ۲۰۲۰، رایانه‌ها کاملا به کاربر عکس‌العمل نشان می‌دهند، چهره‌ها را می‌شناسند، از دستورات شفاهی پیروی می‌کنند و حتی سلامتی ما را کنترل می‌کنند.

این کتاب، همچنین نگاهی به آغاز انقلاب ارتباطات خواهد داشت، با برجسته کردن پیشرفت‌های تاریخی بسیار مهم مانند تلگراف و تلفن و بسیاری از اختراعات قبلی مانند ترانزیستور و لیزر، بدون آن‌ها رایانه، اینترنت و سایر سیستم‌های ارتباطی که جهان آینده را اداره می‌کنند وجود نداشتند.

فصل‌های این کتاب نشان می‌دهد که زندگی انسان عصر اطلاعات چقدر با زندگی امروز و گذشته متفاوت خواهد بود. اختراعات جدیدی که کشف می‌شود بر محل زندگی ما، طریقه آموختن ما، روش انجام کار ما و طریقه سپری کردن اوقات فراغت ما تأثیر می‌گذارد.

برای درک آینده باید گذشته را مرور کنیم زیرا آینده از گذشته می‌آید. اکتشافاتی که توسط دانشمندان در دو قرن گذشته انجام گرفته، ما را به راه‌های ارتباطی سریعتر مانند تلگراف و تلفن راهنمایی کرده است. سینما، رادیو و تلویزیون نیز در ادامه آمدند اما نقطه آغاز، اختراع ترانزیستور و لیزر، در اواسط قرن بیستم بود. بدون آن‌ها رایانه‌ها،

اینترنـت و تمام سیسـتم‌های ارتباطی سـریع امروز و فردا، وجود نخواهند داشـت. هیچ کـس نمی‌تواند بگوید آینده دقیقاً چگونه خواهد بـود. بعضی از پیش‌بینی‌های این کتاب ممکن اسـت هرگز اتفاق نیفتند و بعضی نیز ممکن است زودتر یا دیرتر از پیش‌بینی، ظاهر شوند. همچنین پیشرفت‌های غیر قابل تصوری اتفاق خواهد افتاد و امکاناتی فراهم خواهد شـد که هیچ‌کس در خواب هم ندیده است. اما یک پیش‌بینی حتمی است وقتی الکترونیک آینده، چیزی را که ذخیره کرده است ظاهر کند، بسیار هیجان‌انگیز خواهد بود.

امـروزه (بـرای برخی از مردم) تصوّر زندگـی بدون رایانه، مراقبت‌های بهداشـتی یا هواپیما مشـکل است. در خلال قرن گذشـته، این دستاوردها و بسیاری نوآوری‌های دیگر، زندگی ما را تغییر داده‌اند. در آینده هم با موفقیت‌های تازه‌ای که در زمینه‌های گوناگون پزشـکی، واقعیت مجازی (Virtual Reality) تولید مواد غذایی و حمل و نقل حاصل می‌شود، طرز کار کردن، آموختن، سفر کردن و گذراندن اوقات فراغت ما نیز همچنان تغییر خواهد کرد.

در خانه‌های هوشـمند، شـما قادر خواهید بود با استفاده از مواد جدید، شکل و رنگ اثاثیـهٔ خود را تغییر دهید، و با بهره‌گیری از ابزارهای هوشـمند از ورود افراد مزاحم جلوگیری کنید. سفرهای درون شهری شما با وسائط نقلیهٔ برقی و بدون راننده انجام خواهد گرفت، و برای سفرهای طولانی، هواپیماهای هایپرسونیک (Hypersonic) شما را در کمتر از سه ساعت به آن طرف دنیا خواهند برد.

دور از انتظار نیسـت که شـما شاهد پیشرفت‌های گسـترده‌ای در زمینهٔ بهداشت و درمان خصوصاً رشـد چشمگیر متوسط عمر و ژن درمانی برای جلوگیری از بسیاری بیماری‌ها باشید. آموختن و کار کردن نیز به وسیلهٔ فناوری جدید پیش خواهد رفت و اوقات فراغت برخی از مردم صرف ورزشـهای آدرَنالین (Adrenaline Sports) خواهد شد. اما بعضی از مردم ممکن است ترجیح دهند به دور از این دنیای پرهیجان، در خانه بمانند و اوقات فراغت خود را در آسایش بگذرانند.

**ناشر**
**اردیبهشت ۱۳۸۵**

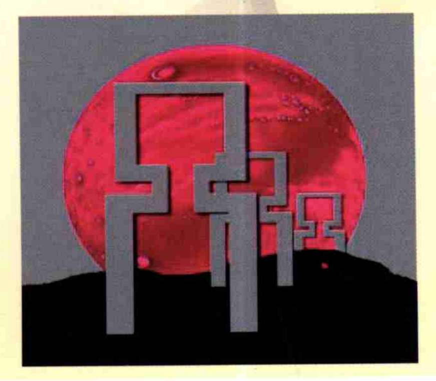
# چشم انداز فناوری‌ها در دهه‌های آینده

## عمر طولانی‌تر و جاودانگی دیجیتالی

علوم پزشکی به‌سرعت در حال توسعه هستند. در بیست سال آینده، همگام با رعایت دقیق نکات بهداشتی و کاهش مرگ‌ومیر، امید به زندگی شاید از مرز ۱۳۰ سال نیز فراتر رود. در سایه‌ی پیشرفت علوم پزشکی و فناوری اطلاعات، امکان ذخیره‌سازی محتویات ذهن انسان در انبارهای الکترونیکی میسر خواهد بود. این فناوری امکان آن را فراهم می‌سازد که انسان پس از مرگ نیز گونه‌ای از زندگی دیجیتالی را ادامه دهد. شخصی را تصور کنید که در مراسم تدفین خود برای حاضران سخنرانی می‌کند.

در دو دهه‌ی آینده، شناخت ما از بدن و اندام‌های آن عمیق‌تر می‌شود و در مقایسه با امروز برای حفظ سلامت و زندگی، تصمیم‌های درست‌تری می‌گیریم. بیش از ۹۵ درصد اعضای بدن از بافت‌ها و ساختارهایی هستند که تا سال ۲۰۲۰ می‌توان به‌کمک روش‌های تلفیقی یا اندام‌های مصنوعی در آزمایشگاه‌های مجهز آن‌ها را بازسازی یا تعویض کرد.

فناوری اطلاعات به بالندگی و شکوفایی هرچه بیش‌تر علوم پزشکی کمک فراوان خواهد کرد. شاید در بیست سال آینده هر فردی علاوه بر همراه داشتن سوابق کامل پزشکی که شامل انواع اسکن‌های فوری و دقیق و شرح جراحی‌ها ست، بتواند نمایشگرهای پزشکی را نیز در رایانه‌ی همراه خود داشته باشد. محیط الکترونیکی ویژه‌ی ما که وظیفه‌ی مراقبت از فرد را بر عهده دارد، در مقابل حواس و وضعیت فیزیکی بدن به‌طور خودکار از خود واکنش نشان می‌دهد و به‌طور مثال در شرایط اضطراب و افسردگی احتمالی، با استفاده از فنون پزشکی، نگرانی و شاید بیماری‌های دیگر را برطرف می‌کند. رایانه‌ها نیز از راه اتصال به سامانه‌ی عصبی ما، قادر خواهند بود آن‌چه را که حس می‌کنیم، به‌خوبی درک و حتی در صورت لزوم حواس ما را تحریک کنند. به‌این ترتیب، محیط پیرامون ما به‌طور کامل به حسگرهای دقیق مجهز خواهد

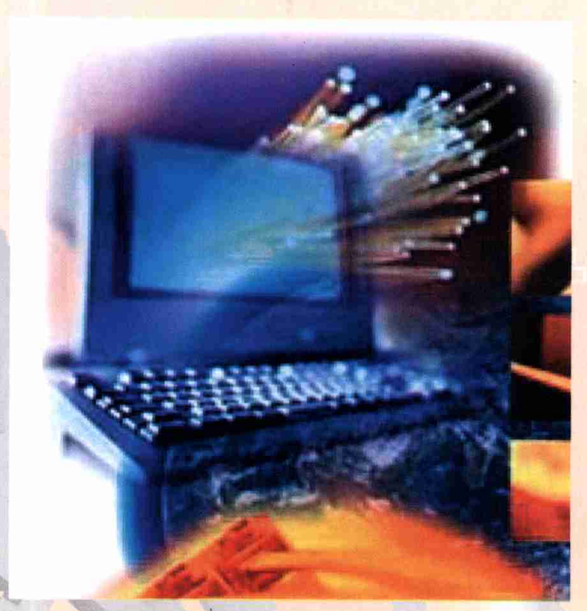


شد. این پیشرفت‌های خیره کننده، نقطه‌ی آغازین فرآیند طولانیِ هم‌گرایی انسان و ماشین است که نتیجه‌ی آن، تولد انسانی کاملا الکترونیکی است که پیش از پایان همین قرن زاده می‌شود.

**تحصیل و کار از راه دور**

پیشرفت فناوری، روش انجام کار و امرار معاش را دگرگون خواهد کرد. برای مثال فعالیت در بخش صنعت و کشاورزی یا انجام فعالیت‌های دیگر در مقایسه با امروز، نیروی کار کم‌تری طلب می‌کند و اغلب صنایع و خدمات، خودکار خواهند شد. بیش‌تر شرکت‌ها و بنگاه‌های کسب‌وکار فقط براساس نیاز پروژه‌ها به جذب و استخدام نیروی انسانی اقدام می‌کنند. افرادِ به‌کار گرفته شده در پروژه‌ها نیز با استفاده از فناوری اطلاعات از فاصله‌های دور وظایف خود را انجام



می‌دهند و با سایر همکاران ارتباط برقرار می‌کنند. کار در چنین فضای مجازی‌ای چنان رواج خواهد داشت که هیچ‌کس تصور نمی‌کند که در محل کار حضور ندارد. کارکنان و نیروی کار با پایان یافتن هر پروژه، در شغل دیگری به‌کار گمارده می‌شوند؛ اما این تغییر شکل به‌معنای تغییر مکان فیزیکی نیست. فناوری اطلاعات فاصله‌ها را کم‌تر و کم‌تر می‌کند و تقلیل آمدوشد بین محل کار و زندگی به‌معنای کاهش فشار روانی، کاهش اتلاف درآمد و زمان خواهد بود که رضایت افراد جامعه را در پی خواهد داشت.

کسب‌وکار در حوزه‌ی دولتی به‌سوی وضع کردن مالیات‌های بین‌المللی حرکت خواهد کرد. در چنین فضایی شرکت‌ها نمی‌توانند با تغییر مکان فعالیت یا جابه‌جایی نرم‌افزارها در شبکه، از زیر بار پرداخت مالیات، شانه خالی کنند. تمام معاملات تجاری به‌صورت خودکار وکامل، تحت نظارت قرار می‌گیرد و فرار مالیاتی به افسانه‌ها خواهد پیوست.

تحصیل و کسب دانش، به دانشگاه یا مدرسه‌ای خاص محدود نمی‌شود؛ بلکه دانش‌آموزان و دانشجویان از طریق شبکه‌ی جهانی وب در سخنرانی‌های مهم شرکت می‌کنند؛ از موضوعات آموزشی مطلع خواهند شد و تمام شبیه‌سازی‌ها را در سامانه‌های رایانه‌ای می‌بینند. برخی از معلمان و استادان، هم‌اکنون نیز آموزش‌های خود را از راه اینترنت ارایه می‌کنند.

در دو دهه‌ی آینده، تحصیل، با سرگرمی و تفریح عجین خواهد شد. حتی امروز نیز ضرورت تلفیق این دو موضوع مورد توجه قرار گرفته است. برای مثال یک پایگاه هوایی در آمریکا نوعی فضاپیما تولید کرده است که بازدید کنندگان پس از سوار شدن بر آن در فضای مجازی به گشت‌وگذار می‌پردازند و تصاویر مجازی را به‌شکل سه بعدی مشاهده می‌کنند. در آینده به‌کمک لنزهای سه بعدی و اتصال سامانه‌های اطلاعاتی به سامانه‌ی عصبی، فرد می‌تواند با ایجاد نوعی حس مصنوعی، در تخلیلی‌ترین مکان‌ها، واقعی‌ترین گشت‌وگذار را تجربه کند.

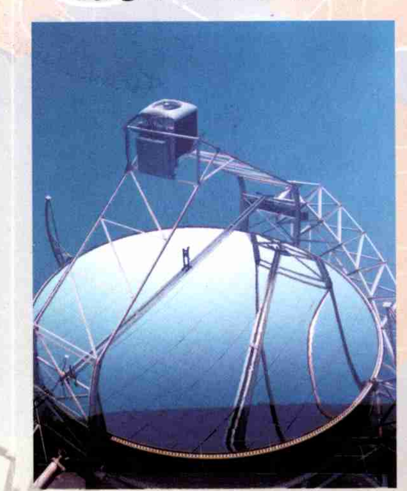
محیط‌های مجازی فراوانی برای سرگرمی، ورزش، تحصیل، خرید و ملاقات‌های اداری ایجاد می‌شود. رایانه‌های پیشرفته، مکان‌های خیال‌انگیزی را برای زندگی فراهم می‌کنند؛ مکان‌هایی که گریزگاه مناسبی برای فرار از حقایق آزار دهنده هستند. اما باید امیدوار



باشیم که جامعه‌گریزی به معضل اجتماعی تبدیل نشود.

جامعه‌ی آینده، سالخوردگان، و بازنشستگان زیادی خواهد داشت. جوانان ناچار هستند برای رفاه سالخوردگان مالیات بیش‌تری بپردازند. این موضوع ممکن است بحران‌هایی را بین نسل‌ها ایجاد کند. افراد جوان‌تر به مهاجرت‌های الکترونیکی و یافتن فرصت‌های شغلی در همه‌ی نقاط زمین اقدام می‌کنند؛ در حالی که مهاجرت‌های فیزیکی به سایر کشورها نیز هم‌چنان ادامه می‌یابد.

در سال‌های آینده، تنهایی برای سالخوردگان، سخت و طاقت‌فرسا نخواهد بود؛ زیرا می‌توانند به‌کمک صفحات نمایش بزرگ، از طریق تصاویر واقعی با دوستان و آشنایان خود ارتباط داشته باشند و حتی دوستان جدیدی با علایق مشترک پیدا کنند. ارتباطات، محدود به محیط‌های جغرافیایی نخواهد بود؛ افراد با فاصله‌های فیزیکی بسیار دور می‌توانند عضو فعال جوامع اینترنتی باشند. این جوامع، دارای قدرت سیاسی خواهند بود و در عرصه‌ی جامعه، تأثیر زیادی خواهند داشت.

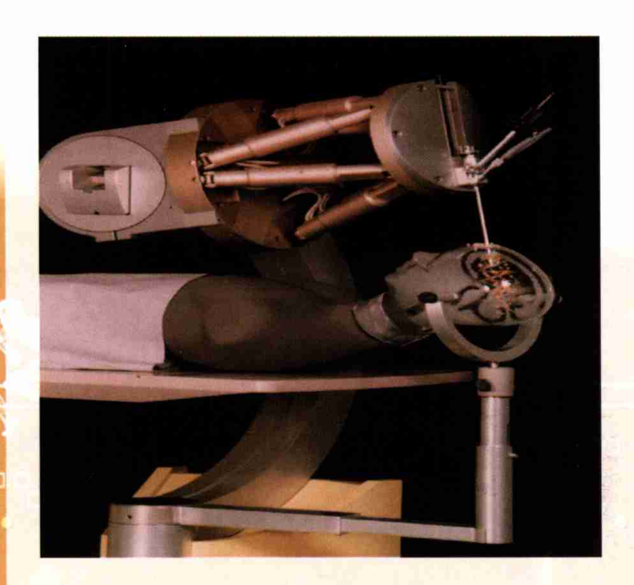


## انرژی سبز، محیط سالم

تمام فناوری‌های نوظهور، نیازمند انرژی هستند. انرژی خورشیدی تا اندازه‌ی زیادی این نیاز را برآورده خواهد ساخت. انرژی لازم برای حمل‌ونقل نیز از راه تجزیه‌ی آب و تولید هیدروژن سوختی فراهم خواهد شد. اشکال دیگر انرژی‌های تجدیدپذیر نیز توسعه خواهد یافت؛ اما هم‌جوشی هسته‌ای تا سال ۲۰۲۰ کاربرد نخواهد یافت.

محیط زیست و سلامتی آن، روندی رو به گسترش خواهد داشت و مصرف سوخت‌های فسیلی کاهش خواهد یافت. مطالعات علمی زیست‌محیطی، گسترش روز افزونی خواهد یافت. در این دوره‌ی فراروی بشر، نیاز اساسی جوامع، مطالعات کارشناسانه‌ی مسایل خواهد بود و از واکنش‌های احساسی که اغلب ضد و نقیض هستند، دوری می‌شود.

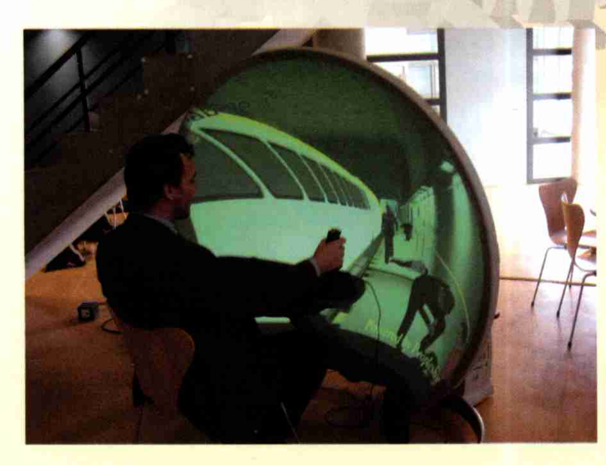
برخی از مردم، اعتماد زیادی به کلان‌شرکت‌ها نخواهند داشت و علاقه‌مند خواهند بود که غذای مورد نیاز را خود تهیه کنند. شرکت‌های زراعی، خدمات خود را به‌شکل برون‌سپاری انجام خواهند داد و نیازهای غذایی را بر اساس ذوق و خواسته‌ی مشتریان متعدد، تهیه خواهند کرد. حدود سال‌های ۲۰۲۰، حسگرهای پیشرفته به‌کمک صنعت کشاورزی



و مواد غذایی می‌آیند و شرایط آب و هوایی، حمله‌ی آفات را کنترل خواهد کرد. ممکن است گرده‌افشانی و باروری بیش‌تر محصولات از طریق حشرات، به‌دلیل تابش شدید آفتاب توسط تابشگرهای ماهواره‌ای و تغییرات ژنتیکی با مشکل روبه‌رو شود. برای رفع این مشکل در سال‌های آینده، شاهد استفاده‌ی گسترده از حشرات روباتیک خواهیم بود.

## لوازم خانگی

دوستداران لوازم خانگی در منازل از آینه‌های دیجیتالی حمام، دوربین‌های تعبیه شده در ساعت مچی، آکواریوم‌های مجازی، لوازم نقاشی دیجیتالی و کاغذ دیواری هوشمند استفاده خواهند کرد. کاغذ دیواری هوشمند، خود را با وضعیت روحی و کنش‌های ساکنان منزل تطبیق داده، سر و صدای آزار دهنده‌ی محیط را به پایین‌تری حد ممکن می‌رساند. همه‌ی این محصولات، ره‌آورد دهه‌ی نخست خواهد بود. بلافاصله پس از این محصولات، لوازم منزل و آشپزخانه‌ی هوشمند که می‌توانند خواسته‌های شما را حدس بزنند، وارد بازار مصرف خواهند شد. در این دهه، شاهد ظهور روان‌شناسان روبات‌ها خواهیم بود. این روان‌شناسان،

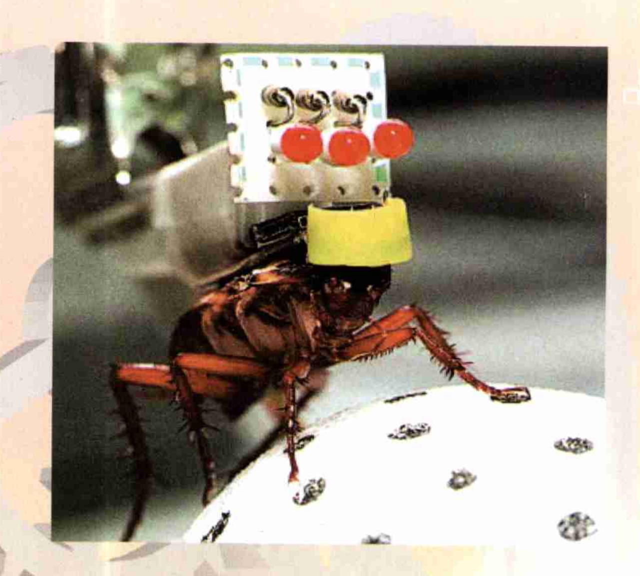


اقدامات اشتباه و برنامه‌ریزی‌های نادرست روبات‌ها را اصلاح می‌کنند. اغلب لوازم هوشمند، قادر خواهند بود با روان‌شناسان خود یا حتی شما به‌شکلی محسوس و از راه امواج صوتی گفت‌وگو کنند.

صفحه نمایش‌های بسیار پیشرفته در ساختمان‌ها جایگزین پنجره‌هایی خواهند شد که جاذبه و زیبایی قابل قبولی نداشته‌اند. این پنجره‌های مدرن، احساس حضور در محیطی دل‌پذیر را به‌وجود می‌آورند و برای اجتناب از تکراری بودن محیط، هر روز چشم‌انداز تازه‌ای از محیط بیرونی ایجاد می‌کنند که بسیار چشم‌نواز خواهد بود. برای مثال، شما می‌توانید از راه این پنجره‌های هوشمند، گاری‌ها، اسب‌ها و صداهای دلنشین آن‌ها را در فضای بازسازی شده‌ی متعلق به دویست سال قبل مشاهده کنید.

**زندگی با ماشین**

تا پایان سال ۲۰۲۰، ارتباط صوتی کامل با ماشین‌ها تحقق خواهد یافت و برای همیشه در چشم‌انداز فعالیت‌های نوظهور جایگاه ویژه‌ای خواهد داشت. گذشته از این، انتظار می‌رود انسان بتواند پیرامون هر



موضوعی با ماشین‌ها گفت‌وگو کند و ماشین‌ها نیز آن‌قدر هوشمند خواهند بود که از ما تقاضاهایی را مطرح کنند، یا پاسخ پرسش‌های ما را بدهند. این احتمال، بسیار نزدیک به واقعیت خواهد بود که رایانه‌ها چهره و شخصیتی انسانی داشته باشند. این‌گونه ترکیب بین انسان و ماشین، بسیار طبیعی خواهد بود. دو دهه‌ی پیشِ رو سرشار از تحولات بزرگ در قلمرو رایانه‌ها خواهد بود؛ آن‌ها به‌هیچ وجه شبیه رایانه‌های امروزی نیستند و کم‌تر می‌توان آن‌ها را با چشم مشاهده کرد. رایانه‌ها در همه‌ی بخش‌های زندگی ما حضوری پنهانی خواهند داشت و اغلب وسایل پیرامون ما به رایانه‌های خاص خود مجهز می‌شوند. این رایانه‌ها صد هزار بار و شاید یک میلیون بار سریع‌تر از رایانه‌های امروز هستند. حافظه‌ی هر رایانه در مقیاس میلیون گیگا بایت خواهد بود که سرعت و دقتی به‌مراتب بیش از مغز انسان دارند. ذخیره سازی اطلاعات بر روی دیسک و لوح، از اعتبار ساقط می‌شود و قطعات سخت‌افزاری کم‌تر به‌چشم خواهند آمد. اَبَررایانه‌ها جایگزین هیأت مدیره‌ی شرکت‌های بزرگ در فضای مجازی خواهند شد. این اَبَرمدیرانِ رایانه‌ای بیش از یک میلیارد پردازشگر را در خود جای می‌دهند. اغلب این رایانه‌ها از فناوری محاسبه‌ی مولکولی برخوردار می‌شوند و انواع روباتیک آن‌ها به‌راحتی حرکت می‌کنند و جابه‌جا می‌شوند. روبات‌های دهه‌ی آینده به حسگرهایی مجهز هستند که از نظر توانمندی، بر موجودات طبیعی برتری دارند. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۰، توانمندی‌های روبات‌ها با انسان‌ها برابری کند. آن‌ها در مزرعه، کارخانه، منزل و محل کار، فعال خواهند بود.

برخی از روبات‌ها به‌اندازه‌ی یک حشره خواهند بود و به



باغچه و چمن رسیدگی می‌کنند؛ برگ‌های زرد را یک‌به‌یک جمع‌آوری می‌کنند و در سطل زباله می‌ریزند. شماری از روبات‌ها اسباب‌بازی هستند؛ برخی دیگر، حیوان خانگی به‌حساب می‌آیند و بعضی، ورزشکاران و مربیان قابلی خواهند بود. تا پایان دو دهه، رؤیاهای فیلم‌های تخیلی هالیوودی محقق نخواهد شد؛ اما بسیاری از روبات‌ها ویژگی‌های ارگانیک خواهند داشت. تعدادی از این روبات‌ها از ماهیچه‌های ژلاتینی برخوردار می‌شوند که بسیار شبیه به ماهیچه‌های طبیعی است. روباتی را تصور کنید که در کنار آبگیر باغ مشغول ماهی‌گیری است!

پیشرفت فناوری، پیوسته بر زندگی ما اثر می‌گذارد. در دو دهه‌ی پیش رو، ۷۵ درصد مردم با اینترنت ارتباط دارند و در هر مکان و زمانی می‌توانند به آن دست‌رسی داشته باشند. ارتباط بی‌سیم، بیش از امروز عادی و همه‌گیر می‌شود؛ اما هم‌چنان این ارتباط از وجود فیبر نوری بهره می‌گیرد که باید برای افزایش ظرفیت آن چاره‌ای اندیشید.

## واکنش‌های ضد فناوری

با گسترش روز افزون شبکه و محوریت یافتن آن در ارزش‌های مشترک، باید در انتظار مشکلات و مخالفت‌ها نیز بود. برخی از اوقات جنگ‌افزارهای شبکه‌ای نیز این ارتباطات را مختل می‌سازند. در چنین شرایطی، معیارهای امنیتی، سخت‌گیرانه و آزار دهنده می‌شوند. شبکه، زندگی خصوصی را با مشکل روبه‌رو می‌سازد. اتصال دوربین‌های رایانه‌ای به سامانه‌های شبکه‌ای، امکان کنترل و مشاهده‌ی مردم در همه جا را فراهم می‌کند. صاحب نظران، مداخله‌ی بیش از اندازه‌ی فناوری شغلی و حضور گسترده‌ی روبات‌ها به‌جای انسان را با بدبینی ارزیابی می‌کنند. ممکن است بخش زیادی از مردم به‌سمت ایجاد جامعه‌ای موازی که از نازل‌ترین سطح فناوری بهره می‌گیرد و شکلی از زندگی سنتی را مطلوب می‌پندارد، روی بیاورند.

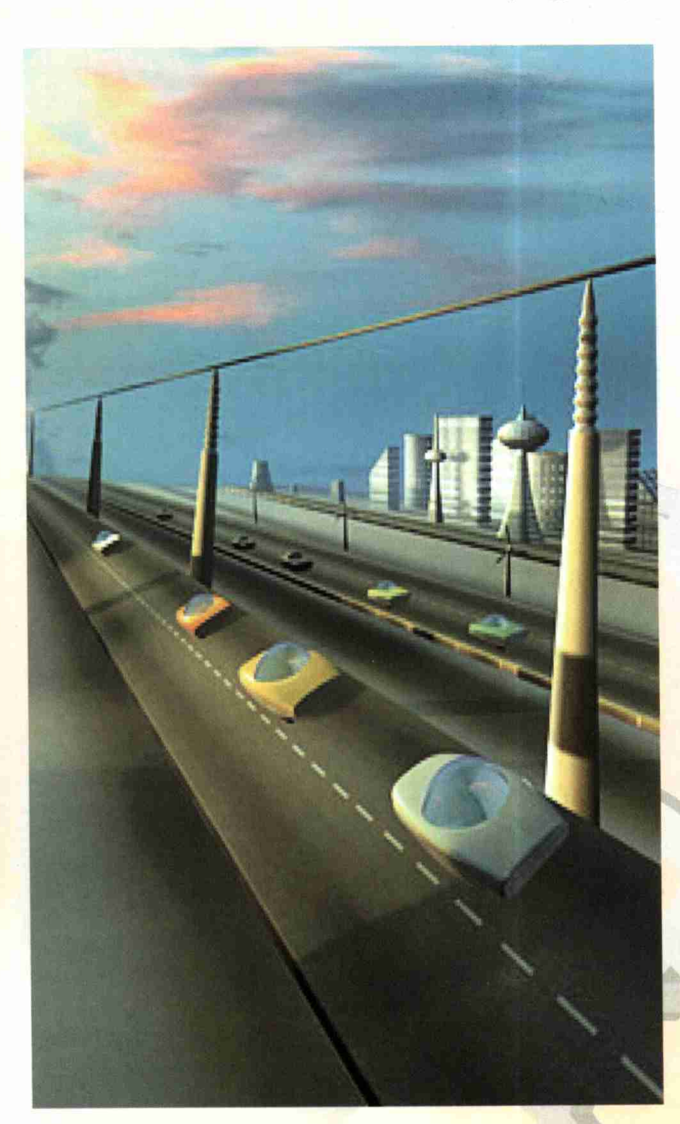
## پول رایانه‌ای

در بیست سال آینده، پول و درآمد به‌طور عمده، الکترونیکی



خواهد بود و دست‌کم یک ارز الکترونیکی جهانی خواهیم داشت که در هر پایگاه اینترنتی، هر کارگاه و هر نقطه‌ای از جهان رایج خواهد بود. اینترنت، بستر استانداردی برای کسب‌وکار می‌شود؛ ارز الکترونیکی جهانی هم نخستین انتخاب برای تجارت خواهد بود که باعث محو تدریجی ارزهایی هم‌چون دلار، یورو و ین می‌شود. مردم دیگر به پول‌های موجود که کاربرد جهانی ندارد، توجهی نمی‌کنند.

در این شرایط و با حضور سامانه‌ی یکپارچه‌ی اقتصادی ممکن است به واریز پول و سپردن آن به بانک، نیازی نباشد. در چنین حالتی بانک‌ها باید خدمات جدیدتری ارایه دهند؛ یا این‌که از صحنه‌ی تجارت خارج شوند.



## حمل و نقل خودکار

دنیای جدید به سامانه‌ی یکپارچه‌ی اطلاعات حمل‌و نقل مجهز خواهد بود. این‌گونه سامانه‌ای، نیازمند نظام مدیریتی کارآمدی است که بتواند حجم روز افزون آمدوشد را هدایت کند. این سامانه با برنامه‌ریزی اصولی، ظرفیت جاده‌ها را دو برابر می‌کند و از اضطراب ناشی از آمدوشد می‌کاهد. قبل از آغاز سفر، رایانه‌ای در خصوص مسیر به ما مشاوره می‌دهد تا سفرمان سبز باشد و به آلودگی محیط زیست نینجامد. مسافران اقصا نقاط جهان که بیش از پنج میلیارد نفر از آن‌ها مسافران هوایی خواهند بود، ۵۰ تریلیون کیلومتر را طی



خواهند کرد. هزینه‌های سفرهای واقعی، از یک سو و پیشرفت فناوری اطلاعات از سوی دیگر باعث خواهد شد که گردشگری اینترنتی گسترش یابد و حتی به تنها روش گردشگری در برخی از نقاط جهان تبدیل شود.

آینده از چند جهت با امروز متفاوت خواهد بود؛ اما برخی از امور دستخوش تغییر نمی‌شوند. ما هم‌چنان گرایش‌ها و نیازهای انسانی و عاطفی خود را خواهیم داشت. درست مثل انسان‌های غارنشین، باز هم نیازمند غذا، سرپناه، عشق و روابط انسانی هستیم و کماکان برخی اوقات، درگیر نزاع و مشاجره می‌شویم. این رفتارهای انسانی در عوامل ژنتیک ما نهفته است و همین‌ها هستند که تداوم حیات انسانی را تضمین می‌کنند.

در بیست سال آینده وسایل جالب توجهی در اختیار خواهیم داشت؛ نه تنها ساعت و تلفن، بلکه جواهراتی که به احساسات ما حساس هستند، لوازم صوتی و تصویری و روبات مترجم که در عینک نصب می‌شوند و صفحه‌های نمایش که جزء بافت پارچه‌ی لباس هستند، در آینده مورد استفاده خواهند بود.

## گاه‌نگاشت فناوری: به‌سوی زندگی در سال ۲۰۲۰ و فرا سوی آن

| سال ۲۰۰۸ | سال ۲۰۱۰ |
|---|---|
| ● سلول‌های خورشیدی چند لایه با کارآیی بیش از ۵ درصد<br>● آینه‌های دیجیتالی برای حمام<br>● ترویج خرده فرهنگ ضد فناوری، در نتیجه‌ی خودکارسازی بیش از حد کار<br>● روبات‌های انسان شناس<br>● روبات‌های مستخدم<br>● کاغذدیواری الکترونیکی که به محرک‌های محیطی پاسخ مناسب می‌دهد.<br>● سامانه‌های کنترل محیطی | ● سامانه‌های عصبی مصنوعی برای روبات‌ها<br>● ستاره‌ی مجازی سینما<br>● نوزادهای طراحی شده<br>● ابزار بسیار ریز خود - انرژی در مقیاس نانو در رگ‌های خونی شناور می‌شوند تا سلامتی را کنترل کنند.<br>● فراگیر شدن طراحی ژن‌ها<br>● تدریس از راه دور<br>● حکم‌فرما شدن شرکت‌های مجازی<br>● ارتقای سطح سواد رایانه‌ای در کشورهای پیشرفته به ۹۵ درصد<br>● استفاده از ماهواره‌های تابشگر برای تاباندن نور خورشید به مناطق نیازمند<br>● استفاده از تراشه‌های معطر در تلویزیون‌ها<br>● استفاده از روبات‌های حشره‌ای در جنگ<br>● گسترش گردشگری اینترنتی |

## گاه‌نگاشت فناوری: به‌سوی زندگی در سال ۲۰۲۰ و فرا سوی آن

| سال ۲۰۱۱ | سال ۲۰۱۲ | سال ۲۰۱۳ | سال ۲۰۱۴ |
|---|---|---|---|
| ● رایانه‌ها در یادگیری و توانایی منطقی، از انسان فراتر می‌روند.<br>● نوشته شدن اغلب نرم‌افزارها توسط ماشین | ● روبات‌های هوشمند، کارخانه‌ها را بدون کمک انسان اداره می‌کنند.<br>● رایانه‌ها از مدل شبیه‌سازی شده‌ی حافظه‌های انسانی که می‌تواند بفهمد و بیاموزد، استفاده می‌کنند.<br>● حواس مصنوعی از راه شبیه‌سازی شبکه‌ی عصبی<br>● اقتصاد خرد در تجارت جهانی<br>● ایجاد نیروگاه‌های زمینی - حرارتی در مقیاس تجاری | ● رایانه‌ها، همکار به حساب خواهند آمد، نه ابزار<br>● تولید لوازم مدرن آشپزخانه به شکل الکترونیکی و هوشمند | ● استفاده از انواع روبات‌های باغبانی برای نگهداری چمن |

| گاه‌نگاشت فناوری: به‌سوی زندگی در سال ۲۰۲۰ و فرا سوی آن | | |
|---|---|---|
| **سال ۲۰۱۵** | **سال ۲۰۱۷** | **سال ۲۰۲۰** |
| ● ژن افراد، بخشی از سوابق پزشکی آن‌ها می‌شود.<br>● پنجره‌های مجازی در محل کار و منزل، کاربردی گسترده می‌یابند.<br>● جامعه‌گریزی یک مشکل بزرگ اجتماعی خواهد شد.<br>● راهنمایی نابینایان توسط روبات‌ها<br>● حرکت خودروهای خودکار در بزرگراه‌های هوشمند | ● دانش ماشین از دانش انسان فراتر می‌رود.<br>● تولید سلول‌های مغزی مصنوعی<br>● روبات‌های خود - تعمیر<br>● تعداد مسافران هواپیما از پنج میلیارد نفر هم بیش‌تر می‌شود. | ● بیش‌تر شدن شمار حیوانات دست‌آموز الکترونیکی از حیوانات واقعی<br>● تحقق شکل‌هایی از زندگی الکترونیکی<br>● فراگیر شدن هوش<br>● زیاد شدن حافظه‌ی الکترونیکی<br>● ایجاد انواع جدید حیوانات و گیاهان توسط مهندسی ژنتیک<br>● تأسیس شهرهای ژاپنی در اعماق زمین<br>● روبات‌های همکار<br>● مسافران دنیا میلیون‌ها کیلومتر مسافت طی می‌کنند. |

| گاه‌نگاشت فناوری: به‌سوی زندگی در سال ۲۰۲۰ و فرا سوی آن | | |
|---|---|---|
| **سال ۲۰۲۵** | **سال ۲۰۳۰** | **سال ۲۰۴۰** |
| ● بیش‌تر شدن جمعیت روبات‌ها از جمعیت انسان، در کشورهای پیشرفته | ● پیدایش ابزار مهندسی ژنتیک (با توانایی محدود) | ● استفاده از هم‌جوشی هسته‌ای به‌عنوان منبع انرژی |

نویسندهٔ کتاب کَلایو گیفورد (Clive Gifford) مولّفی است که دربارهٔ بسیاری از جنبه‌های فناوری، کتاب نوشته و برندهٔ جایزه شده است. او در کتابی به نام Going On-Line که در سال ۱۹۸۶ منتشر شد، ظهور اینترنت و شبکهٔ جهانی (World-Wide Web) را تقریباً ده سال قبل از آنکه مشهور شوند، پیش‌بینی کرد. او نویسندهٔ صدها مقاله و بیش از دوازده کتاب در زمینهٔ علم و فناوری است. برخی از کتابهای او عبارتند از:

Lnside Guide to Robets
Understanding Science
How the Future Began- Machines

---

نقل از ویژه نامه مجله دیدبان شماره۲



# جهان در قرن آینده


12
10
9
8
7
6
5
Hamburger

**در** دههٔ ۱۹۴۰، رئیس شرکت آی.بی.ام پیش‌بینی کرد «وقتی پنج رایانه به فروش رفت، دیگر جهان به رایانه نیاز نخواهد داشت.» از آن وقت تا به حال، رایانه‌ها از ماشین حساب‌های ساده به دستگاه‌های چند منظورهٔ اطّلاعاتی و ارتباطی تبدیل شده‌اند و انقلابی در روش زندگی ما ایجاد کرده‌اند ـ به‌طوری که در اواخر دههٔ ۱۹۹۰، در هر پنج ثانیه، یک رایانه فروخته شده؛ و در پنجاه سال گذشته، قدرت آن‌ها به میزان حیرت‌آور ده میلیارد برابر، افزایش یافته است. در نیم قرن آینده، رایانه‌ها با سرعت خارق‌العاده‌ای به گسترش خود ادامه خواهند داد و توان آن‌ها در هر هجده ماه، دو برابر خواهد شد. وقتی آن‌ها خود دارای دستگاه‌های حسّی و توانایی یادگیری شوند، شروع به رفتاری شبیه به انسان خواهند کرد؛ یعنی خودآگاه خواهند شد و به اشتباهات خود پی خواهند برد. رایانه‌ها همه جا خواهند بود و در تمام ماشین‌ها و دستگاه‌ها، اغلب به طور نامرئی کار خواهند کرد. تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۲۰ در کشورهای ثروتمندتر، ممکن است تعداد رایانه‌ها صد برابر تعداد انسان‌ها باشد.



# زندگی با رایانه‌ها

**۱۸۳۴** چارلز بابیج (Charles Babbage) یک رایانهٔ مکانیکی را طرّاحی کرد

**دههٔ ۱۹۴۰** اوّلین رایانه‌های الکترونیکی در آمریکا و انگلیس ساخته شدند

**۱۹۴۷** ترانزیستور اختراع شد

**۱۹۵۸** اوّلین مدار مجتمع

**۱۹۷۰** اوّلین ریزپردازنده ساخته شد

**۱۹۷۱** ماشین حساب‌های جیبی فروخته شدند


۲۲۰۰
مغز انسان به ریزپردازنده‌ها متصل می‌شود و
می‌تواند بیرون از بدن زنده بماند
۲۰۶۰
رایانه‌های هوشمند با استفاده از فناوری
«شبکهٔ عصبی» ساخته می‌شوند
۲۰۵۰
بسیاری از کارخانه‌ها کاملاً
خودکار می‌شوند
۲۰۵۰
تراشه‌هایی با ده هزار میلیارد
ترانزیستور به وجود خواهند آمد
۲۰۲۵
رایانه‌ها دارای حس گویایی، حس
شنوایی و حس‌های دیگر می‌شوند
۲۰۲۰
رایانه‌های انعطاف‌پذیر تماشای
فیلم (flexiviewer "computer") به گونه‌ای
ساخته می‌شوند که در جیب جای می گیرند
۲۰۲۰
اتومبیل‌ها خودشان در جاده‌های
اصلی رانندگی می کنند
۲۰۱۰
اولین تراشهٔ یک میلیارد ترانزیستوری
۱۹۷۷
(PC) در مغازه‌ها

# عصر ریزپردازنده



**در** مدّت زمانی که طول می‌کشد تا کلمهٔ «ریزپردازنده» را به زبان بیاورید، نیم میلیارد ترانزیستور جدید در کارخانه‌های سرتاسر دنیا ساخته می‌شود. ترانزیستورها، کلیدهای الکتریکی بسیار کوچکی هستند. بعضی از آن‌ها آن‌قدر کوچک‌اند که فقط با میکروسکوپ دیده می‌شوند. برای ساختن مدارهای پیچیده‌ای به نام ریزپردازنده، تعداد بسیاری ترانزیستور را به یکدیگر وصل می‌کنند. ریزپردازنده‌ها که «ریزتراشه» نیز نامیده می‌شوند، احتمالاً مهم‌ترین اختراع پنج قرن اخیر می‌باشند. رایانه‌ها، تلویزیون‌ها، تلفن‌ها و دیگر وسایل برقی داخل منازل، اتومبیل‌ها، ادارات و کارخانه‌ها همگی متّکی به کارکرد ریزتراشه‌ها هستند ـ به‌طوری که زندگی ما بدون آن‌ها بسیار متفاوت خواهد بود. بدون ریزتراشه‌ها هیچ یک از تغییراتی که در این کتاب پیش‌بینی شده است، هرگز اتّفاق نخواهد افتاد.

△ اندازهٔ ترانزیستورهای اوّلیه برای رادیوهای پرتابلی که در اوائل دههٔ ۱۹۵۰ ساخته شدند بسیار مناسب بود. از دههٔ ۱۹۷۰، بیشتر ترانزیستورها به شکل ریزتراشه ساخته می‌شوند.

◁ اوّلین ترانزیستور در سال ۱۹۴۷ در آمریکا ساخته شد. این وسیلهٔ ابتدایی که تا حدودی از مادّهٔ ژرمانیوم ساخته شده، باعث تحوّل دنیای مدرن گردید.



روش‌های جدید در دهۀ ۱۹۷۰ توانست در یک فرایند ساده، مدارهای سیمی آماده را تولید کند. این مدارها، حاوی ترانزیستورهای بسیار کوچک و سایر اجزاء بودند. با ظهور مدارهای آماده، مغازه‌ها پُر از ریزتراشه شدند.

در دهۀ ۱۹۶۰، رایانه‌هایی مانند IBM ۲۰۷ ، یک اتاق بزرگ را اشغال می‌کردند. آن‌ها پی در پی خراب می‌شدند و نسبت به رایانه‌های خانگی کنونی، قدرت محاسبه‌شان بسیار کمتر بود.

## «روزی که آینده آغاز شد»

در ۲۳ دسامبر ۱۹۴۷، سه دانشمند آمریکایی طرز کار اوّلین ترانزیستور جهان را نشان دادند. این ترانزیستور از یک گیرۀ کاغذ، یک ورقۀ نازک طلا و صفحه‌ای از یک مادّۀ درخشنده به نام ژرمانیوم ساخته شده بود. پنجاه سال بعد، تعداد ترانزیستورها یک میلیون برابر تعداد انسان‌ها شد. در حقیقت ممکن است هم اکنون حداقل ده میلیون از این کلیدهای بسیار کوچک در منزل شما وجود داشته باشد. قبل از اینکه ترانزیستورها اختراع شوند رادیوها، تلویزیون‌ها و رایانه‌ها از لامپ‌های الکتریکی بسیار بزرگتری استفاده می‌کردند. اگر یکی از تلفن‌های دیجیتالی کنونی به جای ترانزیستور از لامپ استفاده می‌کرد شاید به بزرگی یک آسمان‌خراش می‌شد.

## کوچک سازی

هرچه ترانزیستورها کوچکتر شوند، ریزپردازنده‌ها قوی‌تر می‌شوند. تا سال ۲۰۱۰، ترانزیستورها به اندازه‌ای کوچک می‌شوند که ۲۰۰۰ عدد از آن‌ها در عرض یک موی انسان جای می‌گیرند. ریزتراشه‌هایی با یک میلیارد ترانزیستور، بسیار عادّی خواهند بود و رایانه‌ها، در اندازۀ ریزتراشه‌ها عرضه خواهند شد. فدریکو فاگین (Federico Faggin) مخترع ریزپردازنده‌ها معتقد است تا سال ۲۰۵۰ ریزتراشه‌هایی وجود خواهد داشت که ده هزار میلیارد ترانزیستور دارند.

هر رایانۀ معمولی، یک ریزپردازنده و تعدادی تراشۀ سیلیکونی دیگر دارد. هر تراشه وظیفۀ مشخّصی دارد و حاوی هزاران ابزار تغییر دهندۀ وضعیت یا همان ترانزیستور است. سیم‌ها که «پایه» نامیده می‌شوند، تراشه را به رایانه وصل می‌کنند.

△ ریزتراشه‌های کنونی نسبت به ریزتراشه‌های اوّلیهٔ دهه ۱۹۶۰، یک میلیارد برابر قوی‌تر شده‌اند. امروزه در لوازم خانگی تقریباً تمام خانه‌ها، صدها عدد از این مدارهای بسیار کوچک وجود دارد.

# تراشه‌ها در تمام وسایل

**در** عصر ماشین‌های هوشمند، ریزتراشه‌های پنهان در تمام اطراف ما خواهند بود و اشیاء به اصطلاح «خِنگ» را وادار خواهند کرد تا هوشمندانه رفتار کنند. ریزتراشه‌ها در تمام انواع وسایل و اشیاء روزمرّه، از اتومبیل‌ها گرفته تا بسته‌بندی غذاها، جای خواهند گرفت. اجاق گازها خواهند «دانست» چه چیزی می‌پزند و ساختمان‌هایی که نیاز به تعمیر دارند به طور خودکار، مهندسین را مطّلع خواهند کرد. کارت‌های هوشمند (شبیه کارت‌های اعتباری امّا دارای ریزتراشه) که به وسیلهٔ امواج رادیویی با دنیای بیرون ارتباط برقرار می‌کنند، بسیار عادّی خواهند شد. این کارت‌ها کدهای خصوصی خواهند داشت؛ بنابراین هیچ فرد دیگری نمی‌تواند از آن‌ها استفاده کند. کارت‌های هوشمند، قفل درها را باز خواهند کرد. آن‌ها همچنین حامل اطّلاعاتی مانند سابقهٔ پزشکی خواهند بود و البته برای پرداخت وجه نیز مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

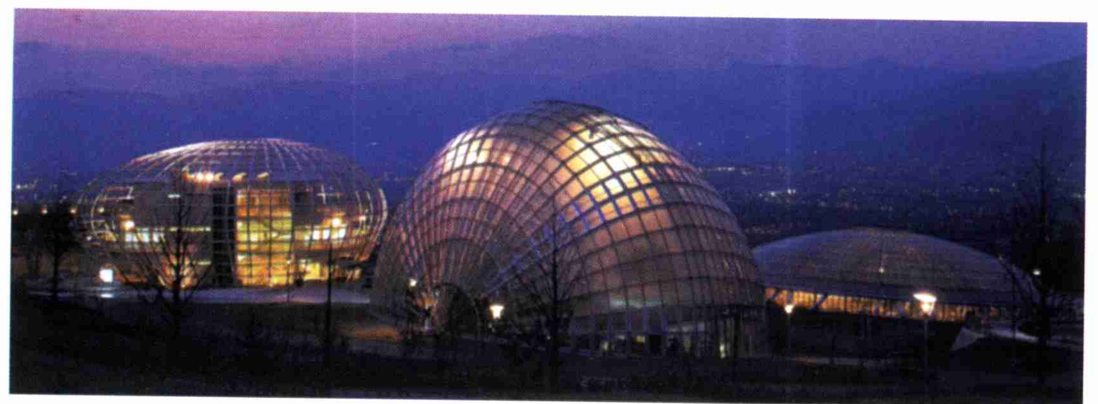
▽ اهرم‌های کنترل و عقربه‌های داخل کابین خلبان که با نیروی ریز تراشه کار می‌کنند، خلبان را قادر می‌سازند تا هواپیما را در تاریکی، به سلامت به زمین بنشاند.



△◁ اگرچه بازدهی این جاروبرقی که در سال ۱۹۱۰ اختراع شد، پایین و کار کردن با آن مشکل بود، امّا یک وسیلهٔ جدید و جالب بود. جاروبرقی در قرن بیست و یکم، توسّط ریزتراشه کنترل خواهد شد و دیگر برای تمیز کردن خانه، نیازی به کمک انسان نخواهد داشت.

### درک دنیا

حسگرها راه رسیدن به آیندهٔ هوشمند را می‌گشایند. رایانه‌ها و سایر دستگاه‌ها با استفاده از این وسایل بسیار کوچک، نسبت به اتّفاقات اطراف خود عکس‌العمل نشان خواهند داد. دستگاه‌ها همچنین با استفاده از میکروفون‌های بسیار کوچک، صداها را تشخیص خواهند داد. و در حالی‌که حسگرهای مادون قرمز با شناسایی حرارت بدن انسان، حرکت او را زیر نظر می‌گیرند، رادار و دوربین‌های ویدیویی کوچک، دستگاه‌ها را قادر خواهند ساخت تا محیط پیرامون خود را «ببینند» و از اطراف موانع موجود عبور کنند.



ساختمان‌های هوشمند مانند این موزهٔ ژاپنی می‌توانند خود را به‌طور خودکار با شرایط متغیّر وفق دهند. آن‌ها در صورت نیاز، به طور خودکار از انرژی خورشیدی به منابع معمولی، تغییر وضعیّت می‌دهند.

## در خانه

اوّلین نشانه‌های «هوشمند» شدن وسایل آشپزخانه مدّت‌ها پیش در دههٔ ۱۹۳۰ ظاهر شد که اجاق‌گازها برای اوّلین بار دارای ترموستات شدند و مدّت کوتاهی پس از آن، مجهّز به تایمرهای خودکار گشتند. ولی طرز کار بسیاری از این وسایل، پیچیده بود و به دفعات خراب می‌شدند. پیشرفت در فناوری ریزتراشه همچنان ادامه خواهد یافت و بیشتر لوازم خانگی را بسیار کارآمدتر و راحت‌تر خواهد کرد.

## حفظ کرهٔ زمین

خانه‌های هوشمندتر می‌توانند محیط زیست را تمیزتر و سبزتر کنند. زیرا ریزتراشه‌های کنترل‌کنندهٔ پیشرفته که برای روشنایی و گرمایش به کار می‌روند باعث ذخیرهٔ انرژی می‌شوند. همچنین یک سطل زبالهٔ هوشمندِ برنامه‌ریزی‌شده می‌تواند زباله را خُرد کند، بوی آن را از بین ببرد و موادّ مختلف موجود در آن را برای بازیافت از یکدیگر جدا کند. ابزارهای کنترل خودکار نیز روی تمام اتومبیل‌های جدید نصب خواهند شد تا موتور اتومبیل را به خوبی تنظیم کنند، از آلودگی بکاهند و از هر قطرهٔ سوخت برای تولید انرژی استفاده کنند.

## تصویری مبهم

این خانه که در دههٔ ۱۹۵۰ برای آینده طرّاحی شده، قرار بود باغی داشته باشد که آب و هوای آن تنظیم شود و زمستان را خارج از تاقدیس یا پیشرفتگی اتاق‌ها نگهدارد. اما هزینهٔ سنگین آن اجازه نداد تا ساخته شود.

تا سال ۲۰۲۰، بسیاری از کارهای مختلف منزل را دستگاه‌های هوشمند انجام خواهند داد. روبات‌ها برای مهمانان نوشیدنی خواهند آورد و تخت‌های فیزیوتراپی، بیماران را ماساژ خواهند داد.

# کاربرد رایانه در دستگاه‌های کنترل



△ در سال ۱۹۵۶ در فیلم سیّارهٔ ممنوعه (Forbidden Planet) روباتی به نام رابی (Robby) اذهان عمومی را به خود جلب کرد. کارل کاپک (Karel Capek) در سالِ ۱۹۲۰، واژهٔ روبات(robot) را برگزید. این واژه از لغتی در زبان چک به معنای «کار اجباری» اقتباس شده است.

**در** سال ۱۹۹۴ در فرودگاه دِنور (Denver) آمریکا، به دنبال آزمایش یک دستگاه کنترل رایانه‌ای برای جابه‌جایی بارِ مسافرین، هرج و مرجی رخ داد. چرخ‌های دستیِ خودکار، به دیوار برخورد کردند و ساک‌ها به مکان‌های اشتباهی بُرده شدند. اینَ مشکل تا رسیدن به نقص کار در دستگاه، ردگیری شد؛ نقصی که حاصل یک خطای انسانی در دادن دستورات به رایانه بود. این واقعه نشان داد که دستگاه‌های هوشمند هنوز محدودیت‌های مهمّی دارند. تا سال ۲۰۱۰، پیشرفت بزرگی روی خواهد داد. دستگاه‌هایی که توسّط رایانه کنترل می‌شوند به اندازه‌ای هوشمند خواهند بود که به اشتباهات خود پی می‌برند. همچنین می‌توانند راهی پیدا کنند تا نقص‌های نرم‌افزار خود را دور بزنند. دستگاه‌های هوشمند نه فقط در فرودگاه‌ها، بلکه در بیمارستان‌ها، مراکز خرید، کارخانه‌ها، تعمیرگاه‌های اتومبیل و در خانه‌ها حضور خواهند داشت.



△ شـاید به‌زودی اتومبیل‌های تصـوّری (concept cars) کـه بـه این شـکل هسـتند وارد خط تولیـد شـوند. طرح رایانه‌ای این اتومبیل باعث آیرودینامیک بهتـر و بیشـترین بازدهی سـوخت آن خواهد شـد.

**مناطق خطرناک**

در سـال ۱۹۷۹، روباتی موسوم به رُور شمارهٔ یک(robot Rover 1)برای تعمیر رآکتور هسـته‌ای به جزیرهٔ سه مایلی (the Three Mile Island) فرستاده شد و از وقوع یک فاجعهٔ بزرگ جلوگیری کرد. همچنان که توان رایانه‌ها افزایش می‌یابد، روبات‌ها کار کردن در مکان‌های خطرناک را بیش از پیش از انسان‌ها خواهند گرفت. این کارها می‌تواند در رآکتور هسته‌ای، در کـف اقیانوس و یا در جنگلی که آتش گرفته اسـت باشـد. بـا آمدن بمب‌های لیزری و هواپیماهای جنگندهٔ بدون خلبان، برخی از جنگ‌های آینده، بین دسـتگاه‌های پیشرفتهٔ رایانه‌ای خواهد بود؛ و زیر نظر مأموران کنترل جنگ که در فاصله‌ای دور از میدان نبرد قرار دارند، انجام خواهد شد.

▷ در دهه ۱۹۸۰، کاربرد روبات‌هـای جوشـکار در کارخانه‌های اتومبیل‌سازی بسیار عادّی شد. روبات‌ها کارهـای تکـراری را بهتـر انجـام می‌دهنـد.




◁ در جنگ خلیج فارس در سـال ۱۹۹۱، بمب‌های خـودکار، اهداف خـود را با اشعهٔ لیزر ردیابی می‌کردند و با دقّت سر سوزن به سمت آن‌هـا هدایـت می‌شـدند.

**خودکفایی**

در دهـهٔ ۱۹۹۰ اوّلیـن کارخانه‌های کاملاً خـودکار، نگاهی به آینده انداختند. دستگاهها به طور ۲۴ ساعته کار کردند و وظایف پیچیده‌ای را انجام دادند. مثلاً مواد شـیمیایی گوناگون را برای تولید دارو آزمایش کردند یا تلویزیون‌ها و تلفن‌های همراه را مونتاژ نمودند. غیر از یک یا دو مهندس بسیار ماهر که بر اشکالات احتمالی رایانه‌ها و دستگاه‌ها نظارت می‌کردنـد، هیچ‌کـس در کارخانه‌هـا دیده نمی‌شـد. تا سـال ۲۰۵۰، اکثر کارخانه‌ها بدین صـورت خواهند بود.

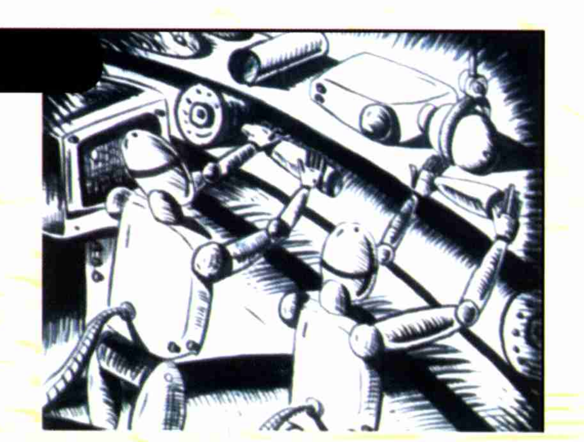
**فراتر از سیّارهٔ ما**

سفینه‌های روبات بسیار بیشتر از انسان، در فضا به پیش رفته‌اند. اوّلین کاوشـگران فضا، دو وایکینگ بودند که در دههٔ ۱۹۷۰ به مرّیخ فرستاده شدند. در سال ۱۹۹۷، روباتِ مُقیم (Sojourner) در مرّیخ به گشت و گذار می‌پرداخت و به مدّت سـه ماه سـنگ‌های سـطح مرّیخ را بررسـی می‌کرد. انتظار می‌رود روبات‌های کاشف در سال ۲۰۱۰، مقداری از خاک یک ستارهٔ دنباله‌دار را به زمین بیاورند و از پلوتون، دورترین سـیّارهٔ منظومهٔ شمسی، دیدن کنند.

▷ معماران و طرّاحان برای به دست آوردن تصویری از سـازه‌های سـه بُعدی پیچیده‌ای مانـنـد این کارهای صنعتی، به رایانه‌ها متّکی هسـتند. رایانه‌های آینده، هـم در طرّاحی و هم در ساختن و آزمایش کردن ساختمان‌ها، حتی نقـش مهم‌تـری ایفـا خواهند کـرد.

**توپ کریستال**

همچنـان کـه روبات‌ها چندکاره و باهوش‌تر می‌شـوند، به جایی خواهند رسـید که شـروع به طرّاحی و سـاخت مدل‌های پیشـرفتهٔ خود می‌کننـد. بعضی از آینده‌گراهـا پیش‌بینـی می‌کنند که تا سـال ۲۱۰۰، روبات‌هـا ممکن اسـت باهوش‌ترین شـیء زندهٔ روی زمین شـده باشـند.





# استفاده از رایانه‌ها

**امروزه** بیشتر رایانه‌های خانگی هنوز لال، ناشنوا و نابینا هستند و نمی‌توانند دنیای بیرون را حس کنند و نسبت به آن واکنش نشان دهند. امّا تا دههٔ ۲۰۲۰، آن‌ها قادر خواهند بود کاملاً با کاربَرانِ خود رابطه برقرار کنند. آن‌ها حرکات ما را خواهند شناخت، حرارت بدن ما را شناسایی خواهند کرد و دستورات شفاهی ما را اجرا خواهند نمود. آن‌ها حتّی قادر خواهند بود ما را معاینه کنند و در صورت نیاز، به یک پزشک تماس بگیرند. پیشرفت در فناوری دیودِ ساطعِ نور (light emitting diode) که به اختصار LED نامیده می‌شود این امکان را می‌دهد تا صفحهٔ نمایش رایانه‌ها، نازک و انعطاف‌پذیر شود و مانند یک پرده کرکره، لوله شود. همچنان که کاهش قیمت رایانه‌ها ادامه می‌یابد، آن‌ها نیز مانند ورقهٔ کاغذ، وسایلی بسیار معمولی و یکبار مصرف خواهند شد. با پیشرفت نرم‌افزارها، رایانه‌های خانگی کاملاً کاربَرپسند خواهند شد و اشکالات خود را شناسایی و برطرف خواهند کرد.

△ یک قرن پیش از ساخت ماشین‌حساب‌های الکترونیکی، «چارلز بابیج» ماشین حساب مکانیکی خود را طرّاحی کرد امّا هرگز کامل نشد. بخشی از آن ماشین حاوی ۲۰۰۰ قطعه است که با دقّت ساخته شده‌اند.

△ استفاده از ماشین‌های رومیزی مانند iMac که برای اوّلین بار در سال ۱۹۹۸ ظاهر شد، نسبت به نمونه‌های قبلی خود بسیار راحت‌تر است. این وسیله برای دسترسی فوری و با فشار یک دکمه به اینترنت، طرّاحی شده است.

### هزینهٔ زندگی

در بیست سال گذشته، هزینهٔ به کارگیری رایانه‌ها هزار بار پایین‌تر آمده است؛ در حالی که قدرت رایانه‌های خانگی ـ تعداد «عملیّاتی» که رایانه در هر ثانیه انجام می‌دهد ـ به همین میزان افزایش پیدا کرده است. اگر اتومبیل‌ها نیز به اندازهٔ رایانه‌ها پیشرفت می‌کردند، شاید اکنون یک اتومبیل خانوادگی به اندازهٔ یک هواپیمای جت جنگنده قدرت داشت و قیمتش از یک دیسک فشرده کمتر بود.

△ رایانه‌های رومیزی فقط یک پردازشگر دارند؛ در حالی که ابررایانه‌هایی مانند CM-5 دارای ۱۰۰۰ یا بیشتر پردازشگر هستند که به طور موازی کار می‌کنند. این میزان قدرت محاسبه برای کارهای پیچیده‌ای مانند پیش‌بینی وضع هوا مورد نیاز است.



▷ پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۰، این پیام‌رسان‌های شخصی با نمایشگرهای انعطاف‌پذیر (flexiviewer) عرضه شوند. مهم‌ترین خصوصیّت این نمایشگرها، رنگی و بزرگ بودن آن‌هاست که به اندازهٔ روزنامه هستند و هنگام عدم استفاده، کوچک می‌شوند و در جیب جای می‌گیرند.

## یک جعبهٔ همه کاره

اوّلین رایانه‌های تجاری در چهل سال قبل، ماشین‌حساب‌های آهسته و سنگینی بودند که عمدتاً برای حسابداری به کار می‌رفتند. ارتباط برقرار کردن با آن‌ها بسیار مشکل‌تر از ارتباط برقرار کردن با رایانه‌های بسیار قدرتمند امروزی بود؛ زیرا آن‌ها هیچ صفحه کلید یا نمایش‌گری نداشتند. ولی همچنان که تلفن تصویری، تلویزیون و اینترنت در یک دستگاه قابل حمل جای می‌گیرند، رایانه‌های شخصی نیز از رایانه‌های کنونی، چندکاره‌تر، کوچک‌تر و سریع‌تر خواهند شد.

▷ رایانه‌های قابل حمل و سبکی به زودی ساخته خواهند شد که با صدا کنترل می‌شوند و دستخط را تشخیص می‌دهند. در این رایانه‌ها، یک میکروفون و گوشی که با انرژی خورشیدی کار می‌کنند، توسط امواج رادیویی به واحد اصلی متّصل خواهند شد.

△ رایانه‌های خانگی ممکن است تا سال ۲۰۵۰ به شکل صفحهٔ نمایش انعطاف‌پذیری درآیند که به نازکی کاغذ بوده و حاوی یک ریزتراشه باشند. آن‌ها به صورت دستهٔ کاغذ و به میزان زیاد ارائه خواهند شد. یک اتّصال رادیویی نیز آن‌ها را به یک پردازشگر مرکزی و به اینترنت متّصل خواهد کرد.

## ذرّات و اشعه‌های نور

تا سال ۲۰۱۰، سرعت رایانه‌های بسیار قدرتمند، یک میلیون میلیارد محاسبه در ثانیه خواهد بود ـ که در این سرعت، اتّصالات سیمی غیر قابل استفاده خواهند بود. برای انتقال اطّلاعات درون این ماشین‌های «نوری» (optical machines) فقط شعاع‌های نور می‌توانند چنین سرعتی داشته باشند. رایانه‌های کوانتومی تا سال ۲۰۵۰، ذرّات بنیادی (sobatomic particles) را دست‌کاری کرده و از آن‌ها استفاده می‌کنند. بدین وسیله، مسائلی که سال‌ها کار می‌برند تا توسّط ابررایانه‌های کنونی حل شوند، فقط در چند ثانیه توسّط این رایانه‌های کوانتومی حل خواهند شد.

◁ در کافی‌نت‌ها، دستگاه‌هایی اجاره داده می‌شوند که دسترسی ارزان به اینترنت را ارائه می‌کنند و امکان ارتباط با مردم را در سرتاسر دنیا فراهم می‌سازند.

# جابه جایی اطلاعات

**تا** قبل از سال ۲۰۱۰، این امکان فراهم خواهد شد تا تمام اطّلاعات کتابخانه‌ای با ۲۰۰۰ کتاب را در ریزتراشهٔ ساده‌ای که کوچک‌تر از یک ناخن شست است جا دهند. بازیابی اطّلاعات از تراشه‌ای با یک میلیارد بایت حافظه، فقط چند میلیونیوم ثانیه طول خواهد کشید. سیستم‌های ذخیرهٔ رایانه‌ای کنونی مانند دیسک‌های مغناطیسی و CD-ROM ها، برای آن زمان، محدود و کند خواهند بود و کمتر مورد استفاده قرار خواهند گرفت. اینترنت نیز یک منبع اطّلاعات است و همچون دریایی پهناور و در حال گسترش می‌باشد. ما برای عبور از این دریا به «عوامل هوشمند» (intelligent agents) نیازمند خواهیم بود. این دستیاران دیجیتالی به نیازهای ما پی خواهند برد و به طور خودکار به جستجوی اطّلاعات مربوطه در اینترنت خواهند پرداخت.



◁ کتاب، نزدیک به ۲۰۰۰ سال است که برای ذخیره و ارائهٔ اطّلاعات مورد استفاده قرار گرفته است. قبل از آنکه چاپ اختراع شود کتاب‌های دست‌نویس، اموال گران‌بها و کمیابی بودند.





△ بزرگ‌ترین بخش دانش بشری در کتابخانه‌های سراسر دنیا ذخیره می‌شود. در بیش از ۵۵۰۰ سال گذشته، مردم اسناد مکتوب خود را در شکل‌های مختلف حفظ کرده‌اند.

## حافظه تصویری

پنجاه سال قبل، اوّلین رایانه‌ها دارای حافظهٔ بسیار کوچکی بودند و بیش از هزار بایت را ذخیره نمی‌کردند. امروزه یک رایانهٔ خانگی، میلیون‌ها بار بیش از آن را در تراشهٔ حافظهٔ داخلی و دیسک سخت خود، ذخیره می‌کند. این تراشه‌های سیلیکونی ممکن است جای خود را به حافظه‌های هولوگرافی (memories holographic) بدهند که صدها میلیارد بایت را در قالب‌های بسیار ریزی، در لایه‌های فیلم عکّاسی بسته‌بندی می‌کنند. تا سال ۲۰۲۰، تنها یک بخش از حافظهٔ هولوگرافی قادر خواهد بود به اندازهٔ تمام اطلاعاتی که رایانه‌های سرتاسر جهان در سال ۱۹۹۸ ذخیره کردند، اطلاعات ذخیره کند.



## توپ کریستال

تا سال ۲۲۰۰ شاید بتوان مغز انسان را از بدن جدا کرد و آن را در عوض به ریزتراشه‌ها، حس‌های مصنوعی و سایر سیستم‌های پشتیبانی، متّصل نمود. چنین مغزی ممکن است تا ابد یا تا زمانی که فرد دیگری تصمیم به خاموش کردن آن بگیرد، زنده بماند.



## قدرت مغز

رایانه‌های امروزی اطّلاعات را در خانه‌های الکترونیکی ذخیره می‌کنند؛ به همین دلیل برای دست‌یابی به اطّلاعات، شما به آسانی خانهٔ صحیح را باز می‌کنید. امّا کاوشگران در حال ایجاد دستگاه حافظهٔ جدیدی هستند که بتواند مانند مغز انسان کار کند؛ یعنی خاطرات به وسیلهٔ تداعی ذخیره شوند و هر حافظه به بسیاری از نمونه‌های مشابه خود، متّصل گردد. در نهایت ممکن است این تراشه‌های حافظه، مستقیماً به مغز ما متّصل شوند.

△ غیر از روش به ذهن سپردن، قدیمی‌ترین روش برای حفظ دانش و اطلاعات همانا نوشتن بوده است. این نشانه‌های رمزی یا نمادهای تصویری مصر باستان، بیش از ۳۰۰۰ سال پیش در سنگ حک شده‌اند.

◁ CD-ROM ها در دههٔ ۱۹۹۰، یک سیستم ذخیره‌سازی بسیار مهم شدند. یک دیسک ساده می‌تواند معادل ۶۰ میلیون کلمه را ذخیره کند.

## کتاب

یکی از راه‌های اصلی برای ذخیره کردن و ارائهٔ اندیشه‌ها و اطلاعات، پس از ۵۰۰ سال همچنان رایج است. و این همان فناوری است که اکنون به صورت یک کتابِ چاپ شده، در مقابل شما قرار دارد. در آینده، بسیاری از کتاب‌ها و مجلّات از طریق اینترنت منتقل می‌شوند امّا بعید است که کاملاً جای چاپ کتاب را بگیرند.

◁ عوامل هوشمند که «نوبات» (knowbot) نامیده می‌شوند، نه تنها اطّلاعات خاصی را از اینترنت عبور می‌دهند بلکه قابل اعتماد بودن منبع اطّلاعات را نیز ارزیابی می‌کنند. ظاهر انسانی این عوامل، آن‌ها را کاربرپسندتر می‌کند.

# کار با کلمات



◁ در دهۀ ۱۹۵۰، منشی‌های ادارات به ماشین تحریرهای دستی متّکی بودند. با اختراع واژه‌پرداز در دهۀ ۱۹۷۰، ویرایش و تصحیح اشتباهات بسیار راحت‌تر شد.

**در** سال ۱۹۹۰، قرار شد به اوّلین نفری که رایانه‌ای طرّاحی کند و بسازد که بتواند تصمیم‌گیری کند، یک جایزۀ ۱۰۰،۰۰۰ دلاری داده شود. تا این تاریخ، هیچ دستگاهی موفّق نشده است. سال‌هاست که رایانه‌ها با کلماتی که حرف به حرف تایپ می‌شوند کار کرده‌اند. اگر رایانه‌ها بتوانند گفتار را بشناسند و خودشان صحبت کنند، صفحه کلیدها به زودی از مد خواهند افتاد. امّا احتمالاً این امر تا سال ۲۰۵۰ به وقوع نخواهد پیوست. تا آن زمان ممکن است در رایانه‌ها، هوش مصنوعی ایجاد شود و آن‌ها بتوانند کلماتی را که با آن کار می‌کنند، درک کنند. شاید تا سال ۲۱۰۰ رایانه‌ها بتوانند به خوبی بشر فکر کنند و حتّی به قدری هشیار شوند که اوّلین ماشینی باشند که واقعاً بدانند ماشین هستند.

▽ نسل جدید رایانه‌ها، «شبکه‌ای عصبی» (neural net) دارند که از طرز کار مغز انسان تقلید می‌کند. این رایانه‌ها، ماشین‌ها را قادر خواهند ساخت تا با مهارت انسان، متن یا گفتاری را از زبانی به زبان دیگر ترجمه کنند.



تا دههٔ ۱۸۵۰، مردم برای دست‌نویسی بر روی کاغذ عمدتاً از قلم پَر استفاده می‌کردند. قلم پر اغلب از پر بال غاز یا قو بریده می‌شد.

قبل از آنکه چاپ در دههٔ ۱۴۵۰ اختراع شود، کتاب‌ها توسّط کاتبان نوشته می‌شد. اغلب این کاتبان در صومعه‌ها کار می‌کردند.

### بهبود بازدهی

در قرن بیستم، همچنان که از رایانه‌های قدرتمند برای کار با کلمات و ارقام استفاده گردید، میلیون‌ها شغل برچیده شد. این رایانه‌ها با سرعتی بسیار بالاتر از توان انسان کار می‌کنند. کسانی که هنوز شاغل هستند می‌توانند با استفاده از رایانه‌هایی که می‌شنوند و سخن می‌گویند، بسیار کارآمدتر کار کنند. تخمین زده می‌شود که در سال ۲۰۲۰، درآمد ماهانهٔ افراد در بعضی شغل‌ها، برابر با درآمد سالانهٔ والدینشان باشد.

### نمونهٔ انسان

اکنون بیشتر رایانه‌ها به طور همزمان فقط یک کار را می‌توانند انجام دهند؛ امّا آن را بی‌نهایت سریع انجام می‌دهند. مغز انسان بسیار آهسته‌تر کار می‌کند؛ امّا با استفاده از شبکه‌ای متشکّل از میلیاردها نورون (neuron) یا سلّول عصبی، در یک زمان چندین کار را می‌تواند انجام دهد. بعضی از متخصّصین معتقدند ظهور رایانه‌های هوشمند، مدت زمانی پس از سال ۲۰۵۰ ممکن خواهد بود. در آن زمان است که رایانه‌ها نیز یک شبکهٔ عصبی خواهند داشت. این شبکهٔ عصبی، یک نسخهٔ الکترونیکی از سلول‌های مغز ما خواهد بود.

خطّاطی یا هنر خوش‌نویسی هنوز در چین، ارزشمند است. حروفِ چینی و فنون رسم آن‌ها در ۴۰۰۰ سال گذشته بسیار کم تغییر کرده است.

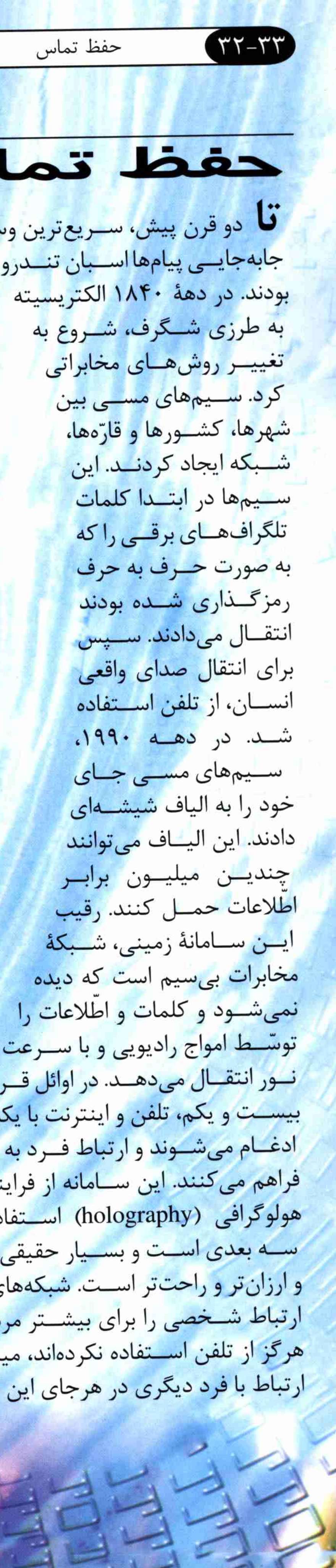
مغز انسان، شبکه‌ای است که حدّاقل ده میلیارد سلّول خاص به نام نورون (neuron) دارد. شاید تا سال ۲۰۵۰، رایانه‌ها متّکی به شبکه‌هایی با نورون‌های الکترونیکی شوند.

### پاسخ گفتن

رایانه‌هایی که می‌توانند سخنان انسان را تشخیص دهند، فراوان هستند. نرم‌افزارهایی وجود دارند که می‌توانند تا ۴۰،۰۰۰ لغت را شناسایی کنند و با ۹۵ درصد دقّت، دیکته بنویسند. تعداد رایانه‌هایی که نه تنها گوش می‌دهند بلکه پاسخ نیز می گویند، رو به افزایش است. هم اکنون چندین سیستم تخصّصی رایانه‌ای وجود دارند که دربارهٔ موضوعاتی از قبیل تفسیر پرتو ایکس پزشکی یا پر کردن فرم‌های مالیاتی دقیقاً نظر می‌دهند.

# حفظ تماس

**تا** دو قرن پیش، سریع‌ترین وسیلهٔ جابه‌جایی پیام‌ها اسبان تندرو بودند. در دههٔ ۱۸۴۰ الکتریسیته به طرزی شگرف، شروع به تغییر روش‌های مخابراتی کرد. سیم‌های مسی بین شهرها، کشورها و قارّه‌ها، شبکه ایجاد کردند. این سیم‌ها در ابتدا کلمات تلگراف‌های برقی را که به صورت حرف به حرف رمزگذاری شده بودند انتقال می‌دادند. سپس برای انتقال صدای واقعی انسان، از تلفن استفاده شد. در دهه ۱۹۹۰، سیم‌های مسی جای خود را به الیاف شیشه‌ای دادند. این الیاف می‌توانند چندین میلیون برابر اطلاعات حمل کنند. رقیب این سامانهٔ زمینی، شبکهٔ مخابرات بی‌سیم است که دیده نمی‌شود و کلمات و اطّلاعات را توسّط امواج رادیویی و با سرعت نور انتقال می‌دهد. در اوائل قرن بیست و یکم، تلفن و اینترنت با یکدیگر ادغام می‌شوند و ارتباط فرد به فرد را فراهم می‌کنند. این سامانه از فرایندی به نام هولوگرافی (holography) استفاده می‌کند که سه بعدی است و بسیار حقیقی به نظر می‌رسد، و ارزان‌تر و راحت‌تر است. شبکه‌های ماهواره‌ای جدید، ارتباط شخصی را برای بیشتر مردم دنیا که نیمی از آنان هرگز از تلفن استفاده نکرده‌اند، میسّر خواهند کرد. همچنین، ارتباط با فرد دیگری در هرجای این سیّاره، ممکن خواهد شد.



۱۹۷۴
مقدمهٔ اینترنت (arpanet) یعنی ۴۲
رایانه را به هم متصل کرد


دهۀ ۱۸۴۰
آغاز تلگراف برقی
۱۸۷۶
بِل (Bell) تلفن را اختراع کرد
۱۹۰۱
مارکنی (Marconi) اوّلین
پیام رادیویی را به آن سوی
دریای آتلانتیک فرستاد
دهۀ ۱۹۳۰
پنج قارّه توسّط تلفن
بی سیم به یکدیگر
مرتبط شدند
۱۹۵۶
اولین سیم تلفن زیر
دریای آتلانتیک
۱۹۶۵
اوّلین ماهواره‌های
مخابراتی ۲۴۰ تماس
تلفنی را به طور همزمان
رله کردند
۲۰۰۵
در بعضی
کشورها به کودکان
تلفن شخصی و دائمی
۲۰۰۸
رایانه، تلفن تصویری و ورودی
اینترنت هر سه در یک دستگاه
قابل حمل تعبیه می‌شوند
689976
۲۰۱۰
بیشتر خانه‌ها برای ارتباط
با دنیای خارج دارای فیبر
نوری می‌شوند
سال ۲۰۱۵
پروژه‌های هولوفون
(holophone) سه
بعدی و زنده نما

# صحبت کردن لذّت بخش است

**تخمین** زده شده است کسانی که در سال ۲۰۰۰ متولّد شده‌اند، بیش از دو سال از عمـر خـود را با تلفن صحبت خواهند کرد. با وجود این، وقتی اوّلین تلفن‌ها در دههٔ ۱۸۷۰ به بازار عرضه شـد، بسـیاری از مردم تردید داشتند که این اختراع بتواند رواج یابد. همچنان که قرن جدید پیشرفت می‌کند، تلفن نیز زندگی ما را تغییر خواهد داد. تا سال ۲۰۱۰، تلفن‌های همراه با کیفیّتی بسیار بالا و هزینه‌ای ارزان به شبکهٔ جهانی متّصل خواهند شد. این کار توسّط تغییر وضع‌دهنده‌های خودکار بین شبکه‌های نوری و رادیویی انجام خواهد گرفت. کودکان از زمانی که می‌توانند صحبت کنند، شمارهٔ تلفن مخصوص خود را خواهند داشـت و در تمام طول عمر خود آن را حفظ خواهند کرد.



△ قبل از اختراع تلفن، تلگراف تنها راه ارسال سریع پیام برای فواصل دور بود.

▽ تغییـر پخـش صدا از سـامانهٔ آنالـوگ بـه سـامانهٔ دیجیتالـی کـه در آن، گفتـار به شـکل پالس‌هایـی کـه از یـک و صفر تشـکیل شـده‌اند کدگذاری می‌شـوند، همچنـان ادامه خواهد یافـت و کیفیّـت صـدای بهتر، مکالمـات ارزان‌تر و خدمـات جدیدی را به کاربـران تلفن ارائه خواهـد داد.

### اختراع تلفن

اختراع تلفن در سـال ۱۸۷۶، توسّط یک اسـکاتلندی مقیم آمریکا به نام الکساندر گراهام بل (Alexander Graham Bell) حاکی از آغاز مخابرات پیشرفته بود. اوّلین کلماتی که همکار او در اتاق مجاور، از پشـت تلفن شـنید این بود: «آقای واتسـون بیایید اینجا. با شـما کار دارم.» در اکتبر همان سـال، آن‌ها اوّلین مکالمهٔ تلفنی در فاصلهٔ دور را در ماساچوست (Massachusetts) آمریکا، بین بوستون (Boston) و کامبریج (Cambridge) با فاصلهٔ سـه کیلومتر، انجام دادند. در سال ۱۸۸۰، بیش از ۷۰،۰۰۰ نفر برای خدمات تلفن جدید در آمریکای شـمالی مشـترک شـدند.




## گردش کامل

در پیام‌های اوّلیه‌ای که به وسیلهٔ تلگراف از طریق سیم‌های الکتریکی ارسال می‌شد، از فناوری ابتدایی دیجیتالی استفاده شده بود که در آن هر یک از حروف الفبا با بوق‌های کوتاه و بلند کدگذاری می‌شد. پس از آن، سال‌ها تلفن از سامانهٔ آنالوگ استفاده کرد که در آن، ارتعاشات صوتی به ارتعاشات الکتریکی تبدیل می‌شد و دوباره به حالت اوّل برمی‌گشت. ما امروزه به سوی یک آیندهٔ کاملاً دیجیتالی حرکت می‌کنیم؛ دوره‌ای که در آن، پیام‌های تلفنی (و پخش رادیویی و تلویزیونی) به یک سلسله ارقام (صفر و یک) تبدیل می‌شوند. ارسال دیجیتالی بدان معناست که می‌توان داده‌ها یا اطّلاعات بیشتری را، بدون آنکه تحریف و خراب شوند، از طریق تنها یک کابل ارسال کرد.

▷ در دههٔ ۱۹۳۰، تلفن‌های عمودی جای خود را به مدل‌های امروزی‌تر دادند. اختراع «شماره‌گیر» و نصب آن در دستگاه تلفن، خدماتی سریع‌تر را برای کاربران به ارمغان آورد.

## اختراعات

دگرگونی‌ای که به سوی فناوری «تمام دیجیتال» در پیش است، وسایل مخابراتی را به سمت پیشرفت سوق می‌دهد. برای مثال، همچنان که تا سال ۲۰۰۵ تلفن‌های تصویری، تصاویر و صداهای با کیفیّت بالا را می‌فرستند و دریافت می‌کنند، تلفن‌های همراه نیز کوچک‌تر و مقرون به صرفه‌تر می‌شوند.

△ دیتافون (dataphone) برای سال ۲۰۰۵ برنامه‌ریزی شده است. همان طور که تلفن‌های معمولی پیام می‌فرستند، دیتافون نیز به تصاویر، متن و سایر اطّلاعات بصری این امکان را می‌دهد تا در یک عدسی چشمی جداشدنی به نمایش درآیند.

◁ دستگاه تلفنی که الکساندر گراهام بل در سال ۱۸۷۶ اختراع کرد، دو وسیلهٔ مجزا برای گوشی و دهنی داشت. در ابتدا بیشتر مردم توجّه خاصی به اختراع او نکردند.

◁ تلفن تصویری آزمایشی‌ای که در سال ۱۹۶۴ به مردم آمریکا معرفی شد، به یک نمایش‌گر سیاه و سفید مجزا نیاز داشت. هر چند، این اختراع فراگیر نشد و خدمات آن به زودی خاتمه یافت.

# ارتباط لیزری

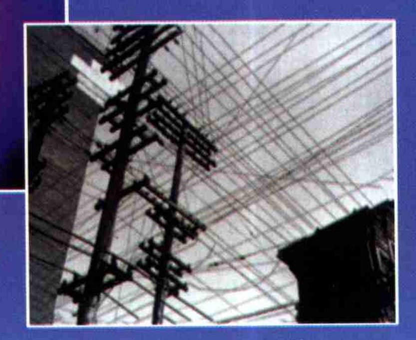
در دهۀ ۱۹۸۰، یک انقلاب نامرئی در روش‌های مخابراتی ما به وقوع پیوست. عبور نور لیزر از فیبر نوری که رشته‌های نازکی از جنس شیشه است، جایگزین الکتریسیته و سیم‌های مسی شد و به عنوان بهترین راه برای انتقال پیام‌های تلفنی شناخته گردید. در سال ۱۹۸۸، تنها یک کابل نوری که در زیر اقیانوس اطلس کشیده شده توانست به طور هم‌زمان ۴۰،۰۰۰ مکالمۀ تلفنی را انتقال دهد. در سال ۲۰۲۰، بیشتر خانه‌ها در کشورهای ثروتمند، توسّط رابط‌های نوریِ دوطرفه به شبکۀ مخابراتی متّصل خواهند شد. صدا و تصویر نیز از طریق این رابط‌ها، با کیفیّتی بسیار بالا برای تلفن‌ها، رادیوها و تلویزیون‌های چند کاناله و سایر خدمات اطّلاعاتی، انتقال داده خواهند شد.



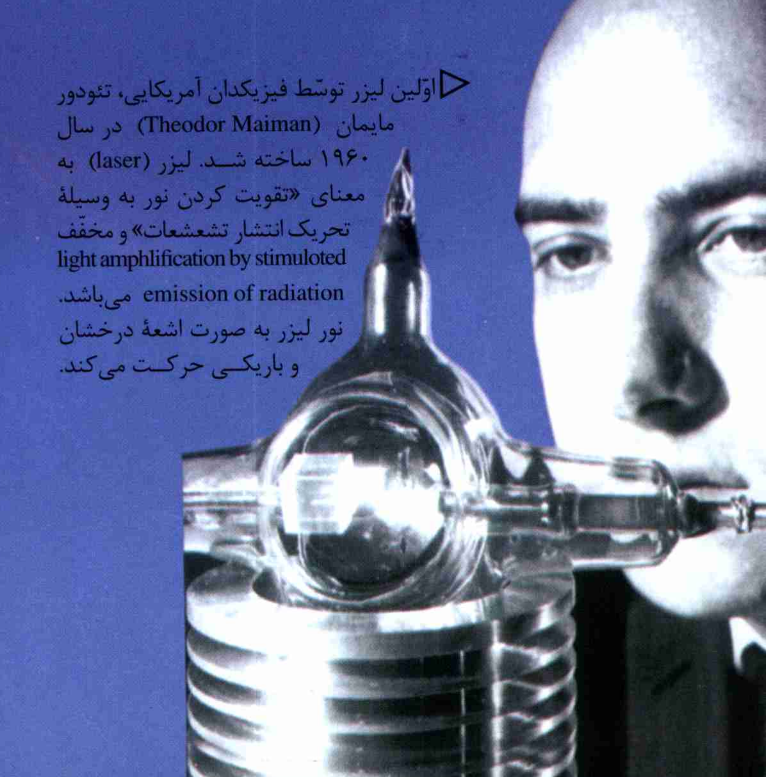
△برای خواباندن کابل‌های تلگراف در کف اقیانوس‌ها، از کشتی‌های بخار اوّلیه استفاده شد. در سال ۱۸۷۴ هر پنج قارّه به یکدیگر متّصل شدند.

### کاملاً شفّاف

سیم‌های هوایی تلفن که از دیرک‌ها به خانه‌ها کشیده می‌شوند، بیش از یک قرن است که جزء چشم‌اندازهای شهرها بوده‌اند. اکنون با جایگزین شدن کابل‌های زیرزمینی که حاوی رشته‌های شیشه‌ای با ضخامت یک مژه هستند، آن سیم‌های هوایی به سرعت در حال محو شدن هستند. این شیشه به حدّی شفّاف است که، در تئوری، می‌توان از پنجره‌ای که به قطر یک کیلومتر از جنس آن ساخته شده، سمت دیگر را دید.



▽◁هر تک رشتۀ شیشه‌ای می‌تواند هزاران مکالمۀ تلفنی را عبور دهد؛ در حالی که در سیم‌های هوایی برای انتقال هر مکالمۀ تلفنی نیاز به یک سیم است. از این رو فیبرهای نوری به طور گسترده‌ای جایگزین سیم‌های هوایی شده‌اند.



▷اوّلین لیزر توسّط فیزیکدان آمریکایی، تئودور مایمان (Theodor Maiman) در سال ۱۹۶۰ ساخته شد. لیزر (laser) به معنای «تقویت کردن نور به وسیلۀ تحریک انتشار تشعشعات» و مخفّف light amphlification by stimuloted emission of radiation می‌باشد. نور لیزر به صورت اشعۀ درخشان و باریکی حرکت می‌کند.

### پالس نور

لیزر یک اختراع اساسی قرن بیستم است که شبکۀ مخابراتی قرن بیست و یکم را هدایت می‌کند. لیزرهایی که در مخابرات به کار می‌روند، یک دسته شعاع باریک از نور فوق‌العاده خالص مادون قرمز هستند. این نور می‌تواند به شکل جریانی از جرقّه‌های بسیار کوچک، درون فیبرهای نوری منتشر شود. از آن جا که لیزر می‌تواند بسیار سریع جرقّه بزند (تا هزار میلیارد بار در ثانیه)، اشعۀ آن می‌تواند حجم بسیار بالایی از اطّلاعات را انتقال دهد. در حقیقت، شما می‌توانید متن و تمام عکس‌های هزار کتاب مانند این کتاب را در کمتر از یک ثانیه منتقل کنید.



## پرهیز از تنگ‌راه‌ها

کابل مسی قدیمی، یک مسیر باند باریک (narrowband channel) نامیده می‌شود. این کابل می‌تواند حجم کمی از اطّلاعات را منتقل کند. فیبر نوری، باند پهن (broad band) نامیده می‌شود. این کابل می‌تواند تا صد برابر کابل مسی، اطّلاعات ارسال کند. هر چند، در گیرنده‌ها، باید کلیدهای لیزری جایگزین کلیدهای الکترونیکی شوند تا بتوانند افزایش سرعت و افزایش حجم اطّلاعات را تحمّل کنند.

◁ امروزه لیزرها نه فقط در مخابرات مورد استفاده قرار می‌گیرند بلکه به عنوان ابزارهای آزمایشگاهی در پخش‌های CD، خوانندهٔ بارکُد، جرّاحی‌های بسیار کوچک و در صنعت نیز به کار می‌روند. قوی‌ترین لیزرها در برش فلزات و سایر مواد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

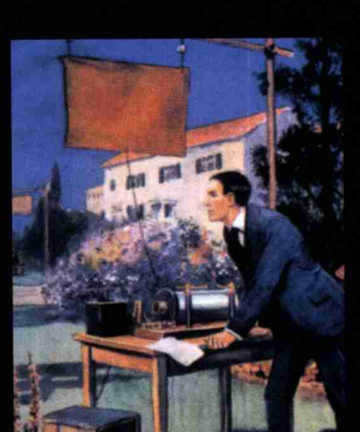
△ پخش صدای انسان از داخل فضا تا سال ۲۰۱۵ غیر ممکن به نظر می‌رسد؛ ولی بهترین وسیله‌ای که می‌تواند تا آن موقع مورد استفاده قرار گیرد، تلفن هولوگرافیک (holog raphic) خواهد بود. تلفن‌های هولوگرافیک (holophones) برای خلق مجدد تصویر فرد در طرف دیگر خط تلفن، از لیزر استفاده می‌کنند. این تصویر، یک تصویر فوری و واقعیِ سه بُعدی خواهد بود.

◁ استخوان‌بندی مخابرات جدید را تک رشته‌هایی از شیشهٔ بسیار خالص، با کیلومترها طول امّا با ضخامتی کمتر از یک موی انسان تشکیل خواهند داد. پالس‌های کد گذاری شدهٔ نور لیزر، از درون هر یک از این رشته‌ها عبور خواهند کرد.

# بدون سیم

▽ برج سی اِن در شهر در تورنتو (Toronto's CN Tower) با بیش از ۵۵۳ متر ارتفاع، بلندترین سازهٔ بدون تکیه‌گاه در جهان است. و یک اتّصال بسیار مهم برای شبکهٔ مخابرات رادیویی کانادا می‌باشد.

**در** سال ۱۹۱۲ یک پیام ضعیف رادیویی، جان صدها نفر را نجات داد. آن پیام توسّط متصدّی رادیویی اقیانوس‌پیمای تایتانیک (Titanic) که شکست خورده بود، فرستاده شد و توسّط کشتی دیگری دریافت گردید. آن کشتی به قدری نزدیک بود که توانست جان ۷۰۰ مسافر را نجات دهد. امروزه هر کس که تلفن همراه دارد، از نوع مشابهی از مخابرات «بی‌سیم» استفاده می‌کند. امواج رادیویی که با سرعت نور در هوا حرکت می‌کنند، پیام‌ها را بین تلفن و نزدیک‌ترین برج گیرنده یا ماهوارهٔ در حال گذر، منتقل می‌کنند. تا سال ۲۰۱۰، ارتباطات رادیویی در منازل و ادارات نیز رایج خواهد شد. کابل‌های پیچیده شدهٔ کنونی که رایانه‌ها، چاپگرها و سایر وسایل را به یکدیگر وصل می‌کنند، محو خواهند شد و تجهیزات، بیش از پیش بدون سیم خواهند بود. اطّلاعات نیز به وسیلهٔ امواج رادیوییِ کوتاه‌بُرد، فرستاده و دریافت خواهند شد.



△ تلگراف بی‌سیم، یا رادیو، اوّلین بار توسّط دانشمند ایتالیایی گوگلیلمو مارکُنی اختراع شد. او پیامی را به آن سوی زمینِ پدر خود فرستاد و از یک صفحهٔ فلزی مسطح به عنوان آنتن گیرندهٔ خود استفاده کرد.

### دنیای بی‌سیم

تا دههٔ ۱۸۹۰، ارتباطات راه دور، یعنی تلگراف و تلفن، تنها به مناطقی محدود می‌شدند که با سیم‌های برقِ متّصل شده بودند. سپس در سال ۱۸۹۵، گوگلیلمو ماکنی (Guglielmo Marconi) موفّق شد پیام‌های رمزی تلگراف را، از طریق هوا به فاصلهٔ دو کیلومتری ارسال کند. او خیلی زود فهمید که هر چه آنتن گیرنده بالاتر باشد، بُرد پیام‌ها بیشتر خواهد شد. مارکُنی در سال ۱۹۰۱، یک پیام رادیویی را از اروپا به آمریکا فرستاد و پس از مدّت کمی، میلیون‌ها پیام رادیویی هر روزه در سرتاسر جهان پخش شد.



## تصویری مبهم

در سال ۱۹۰۹، نیم قرن قبل از آنکه ترانزیستورها، رادیوهای کوچک را به یک واقعیّت تبدیل کنند، دستگاه رادیو پیش‌بینی شده بود. یک کت فِراک و یک کلاه سیلندر، اجزاء ضروری این دستگاه بودند و به ترتیب، منبع تغذیه و آنتن را حمل می‌کردند.



**تاریخی‌ترین مکالمهٔ تلفنی**

در سال ۱۹۶۹، ارتباط تلفنی با کرهٔ ماه برقرار شد. در آن زمان، ریچارد نیکسون (Richard Nixon) رئیس جمهور آمریکا، با نیل آرمسترانگ (Neil Armstrong) و ادوین آلدرین (Edwin Aldrin) فضانوردانی که روی سطح ماه بودند، صحبت کرد. او با یک تلفن بی‌سیم صحبت کرد و آن را «تاریخی‌ترین مکالمه تلفنی که تا آن زمان انجام شده است»، نامید. در آینده، کاوشگران فضا به سفرهایی بسیار دورتر از ماه خواهند رفت؛ امّا هیچ‌گاه تماسشان با زمین قطع نخواهد شد.

**دسترسی به جهان**

امروزه ماهواره‌های مخابراتی در مدارهای ۳۶،۰۰۰ کیلومتری بالای خط استوا قرار گرفته‌اند. آن‌ها مکالمات تلفنی و سایر اطّلاعات را بین ایستگاه‌های گیرنده‌ای که از یکدیگر بسیار فاصله دارند، جابه‌جا می‌کنند. تا سال ۲۰۱۰، نسل جدید ماهواره‌ها در مدارهای بسیار پایین‌تری به دور زمین می‌گردند. آن‌ها افق تا افق آسمان را فقط در چند دقیقه می‌پیمایند. تعداد ماهواره‌ها به اندازه‌ای خواهد بود که در هر جای زمین که باشید، همیشه یک ماهواره در دسترس شما خواهد بود تا مکالمات تلفن همراه شما را انتقال دهند و یا شما را به اینترنت وصل کنند.

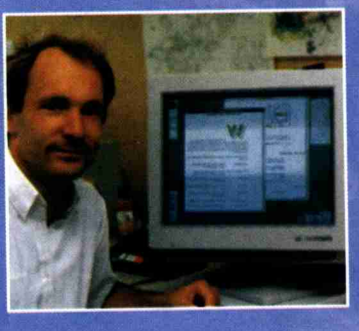
△ نسل جدید ماهواره‌های کم‌ارتفاع، امکان ارتباط تلفن‌های همراه را به سرتاسر جهان فراهم می‌سازد. شبکهٔ ایریدیوم (Iridium network) پس از کامل شدن، ۶۶ ماهواره خواهد داشت که با انرژی خورشیدی کار می‌کنند و در فاصلهٔ ۷۸۰ کیلومتری سطح زمین می‌گردند.

◁ تلفن‌های تصویری (آخرین عکس سمت چپ) به زودی می‌توانند علاوه بر گفتار و اطّلاعات، تصاویر را نیز ارسال و دریافت کنند. در دهۀ آینده، نوع مچی این تلفن‌ها (عکس سمت چپ) قادر خواهند بود ارتباط تصویری چهره به چهره را به طور همزمان برقرار کنند.



در دهۀ ۱۹۹۰ بسیاری از مردم هنگام استفاده از اینترنت، ترافیک سنگین را در این شاهراه اطّلاعاتی تجربه کرده‌اند. امّا تا سال ۲۰۱۰، سال‌های اوّلیه اینترنت به دست فراموشی سپرده خواهد شد. اتّصالات نوری با باند پهن، منازل و ادارات را به طور مستقیم به اینترنت متّصل خواهند کرد. سرعت دسترسی به اینترنت‌های جدید به حدّی خواهد بود که کارهایی مانند منتقل کردن یک فیلم کامل، یک یا دو ثانیه وقت بیشتر نخواهد گرفت. ناوگان ماهواره‌های جدید، دسترسی به این اَبَرشبکه را در هر نقطه‌ای از زمین امکان‌پذیر خواهد کرد. با استفاده از وسائل ارتباطی کوچک و قابل حمل، بیش از یک میلیارد علاقه‌مند در سرتاسر دنیا برای کسب اطّلاعات، تفریح، همین طور تجارت و تماس‌های شخصی از اینترنت استفاده خواهند کرد.

# دسترسی به شبکه



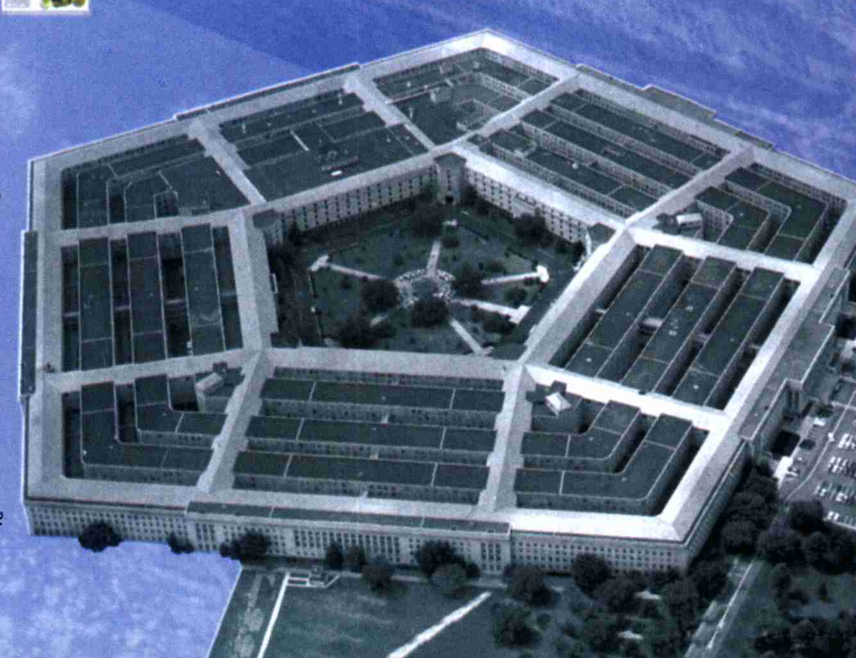
▷ تیم برنرز - لی (Tim Berners-Lee) ریاضیدان انگلیسی، دستگاهی ابداع کرد که سایتی را به سایت دیگر متّصل می‌کرد. این دستگاه باعث به وجود آمدن و همگانی شدن شبکۀ جهانی (World Wide Web) شد.

## جهانی شدن

تا سال ۱۹۶۱، رایانه‌ها جدا از یکدیگر کار می‌کردند. در آن سال، مهندسین در کالیفرنیا موفّق به ارتباط دو دستگاه شدند. به زودی یک شبکۀ رایانه‌ای که از تلفن استفاده می‌کرد به‌طور کاملاً پنهانی گسترش یافت. این شبکه می‌توانست به عنوان یک ابزار ارتباطی مؤثّر، حتّی در حادثه جنگ هسته‌ای عمل کند. در اوایل دهۀ ۱۹۹۰، این سامانه که با نام آرپانت (Arpanet) شناخته می شد، مثل قارچ سبز شد و به یک شبکۀ بزرگ جهانی که دارای یک میلیون رایانه بود تبدیل گردید و به «اینترنت» تغییر نام داد.



△ در ابتدا، صفحات اصلی (home pages) وب سایت‌های ادارات و افرادی که از اینترنت استفاده می‌کردند فقط شامل لغات می‌شد؛ امّا به زودی، تصاویر نیز در پی آن‌ها آمدند. در آینده، در اینترنت باند پهن، صدا، ویدئو، و بسیاری چیزهای دیگر با کیفیت بالا، اضافه خواهند شد.



▷ در دهۀ ۱۹۶۰، مقامات نظامی پنتاگون در واشنگتن، یک سامانۀ مخابراتی جدید طرّاحی کردند که به دانشمندان این امکان را می‌داد تا بعد از یک جنگ هسته‌ای با یکدیگر تماس بگیرند. در واقع، اینترنت حاصل این سامانه است.



### ارسال بسته‌ها

یکی از کلیدهای موفّقیت اینترنت، تغییر مسیر دادن بسته‌ها می‌باشد. اطّلاعات به بخش‌هایی تقسیم می‌شوند. هر بخش مسیر خود را در اینترنت یافته و به سمت مقصد می‌رود. رایانهٔ دیگری در مقصد، پیام اوّلیه را دوباره جمع‌آوری می‌کند. تغییر مسیر بسته‌ها، امکان استفاده از حداکثر ظرفیت اینترنت را فراهم می‌کند؛ و بخش‌هایی از اینترنت که ممکن است بار اضافی داشته باشند یا کار نکنند را دور می‌زند.

△ یک شبکهٔ پیچیدهٔ فیبر نوری، ستون فقرات اینترنت را تشکیل می‌دهد. در اوایل قرن بیست و یکم، ماهواره‌ها اینترنت را توسّط امواج رادیویی برای کسانی که در حرکت هستند و بخش‌هایی از جهان که به فیبر نوری دسترسی ندارند، به ارمغان خواهند آورد.

### انتشار شبکه

اینترنت از جهات مختلفی رشد خواهد کرد. هم‌اکنون اینترنت جایگزین بسیاری از روش‌های ارتباطی سنّتی مانند نامه‌نگاری، چاپ کتاب و مجلّه، یا نصب اعلامیه‌ها بر روی تابلوهای اعلانات شده است. بسیاری از متخصّصان معتقدند اینترنت به زودی انتقال مکالمات تلفنی و پخش بسیاری از برنامه‌های رادیو و تلویزیون دنیا را بر عهده خواهد گرفت.

▷ ایستگاه‌های ارتباطی حیاتی اینترنت، شب و روز فعّال هستند. این تصویر، یکی از آن‌ها را که در ساختمان تِلهاوس (Telehouse building) شهر لندن تحت امنیت شدید قرار دارد، نشان می‌دهد.

# سرگرمی

**از** دهـهٔ ۱۹۸۰، میلیون‌ها رایانه در سرتاسـر دنیا فقط برای یک چیز طرّاحی و فروخته شـده‌اند ـ بازی. در بین مجموعهٔ بزرگی از اختراعات، این رایانه‌ها آخرین اختراعی هسـتند که شـامل سینما و عکّاسی، رادیو و تلویزیون، گرامافون، اسـتریوی شخصی، پخش دیسـک‌های فشرده و ویدیوهای خانگی می‌شـوند. تمام این وسـایل یک هدف مشترک دارند ـ آن‌ها طرّاحی شـده‌اند تا مردم را در اوقات فراغتشان سرگرم کنند. در سال‌های ابتدایی قرن بیست و یکم، تجهیزات دیجیتالی ارزان قیمت، این امـکان را فراهم می‌کنند تا افراد عادّی بتوانند صدا و تصویر تولید کنند؛ چیزی که زمانی تنها توسّـط متخصّصین و با تجهیزات ویژه امکان‌پذیر بـود. فناوری دیجیتالی، پخش برنامه‌هـا را متحوّل خواهد کرد. علاوه بر هزاران شـبکهٔ تلویزیونی، تعداد بی‌شماری ایستگاه‌های جدید رادیویی و تلویزیونی اینترنتی برای انتخاب وجود خواهند داشت. در کنار اینها، نسل بعدی دستگاه‌های واقعیت مجازی (virtual reality) با کیفیت بالا نیز قادر خواهند بود مردم را مشغول و سرگرم کنند.





۲۰۱۰
کارت‌های کوچک حافظه، موسیقی را ذخیره خواهند کرد.
۲۰۰۵
ماهواره‌ها پخش‌های رادیویی با کیفیت بالا را برای کشورهای در حال توسعه به ارمغان خواهند آورد.
۱۹۹۸
پخش دیجیتالی معرفی شد.
۱۹۹۷
رایانهٔ آبی تیره (Deep Blue) گری کاسپاروف (Gary Kasparov) قهرمان شطرنج دنیا را شکست داد.
۱۹۸۲
دیسک‌های فشرده (سی دی) جایگزین صفحه‌های گرامافون شدند.
۱۹۷۵
ضبط‌های ویدیویی به طور گسترده‌ای در دسترس قرار گرفتند.

# دنیاهای مجازی

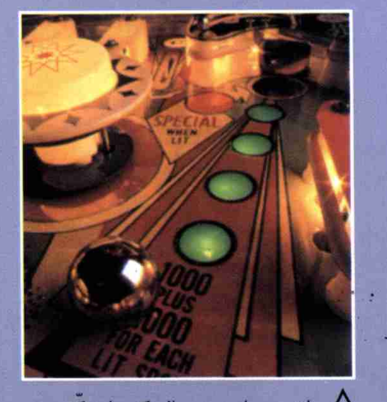
از دوران ما قبل تاریخ، انسان‌ها می‌خواسته‌اند گهگاهی از واقعیّات روزمره بگریزند و خود را به دنیاهای جدیدی انتقال دهند. امروزه با به‌کارگیری فناوری واقعیّت مجازی (virtual reality) انسان می‌تواند بلافاصله خود را در محیطی که توسّط رایانه ساخته شده است، غوطه‌ور سازد. با استفاده از گوشی‌های مخصوص و دستکش‌های اطّلاعاتی، انسان احساس می‌کند که در یک مکان خیالی حضور دارد؛ فضایی که می‌تواند در آن حرکت کند، شناور شود و یا حتّی پرواز کند. تا سال ۲۰۱۵، لباس‌هایی که تمام بدن را می‌پوشانند و دارای حسگرها و وسایل بازخورد (feedback devices) هستند، به طور گسترده‌ای در دسترس خواهند بود. کاربران با استفاده از رایانه‌هایی که اطّلاعات ورودی به حواس- چشایی و بویایی، همین طور بینایی، شنوایی، لامسه و حرکتی - را بازرسی می‌کنند، کاملاً خود را در یک دنیای باورکردنی مجازی خواهند یافت. این دنیای مجازی می‌تواند از شرکت در یک جنگ تاریخی گرفته تا دیدار از سیّاره‌ای دیگر باشد.




△ بازی های رایانه‌ای تجاری، برای اوّلین بار در دهۀ ۱۹۷۰ ظاهر شدند. اگرچه رسم فنی آن‌ها ساده و ابتدایی بود، امّا رایانه را به بسیاری از مردم معرفی کردند.

## فراتر از تفریح و بازی

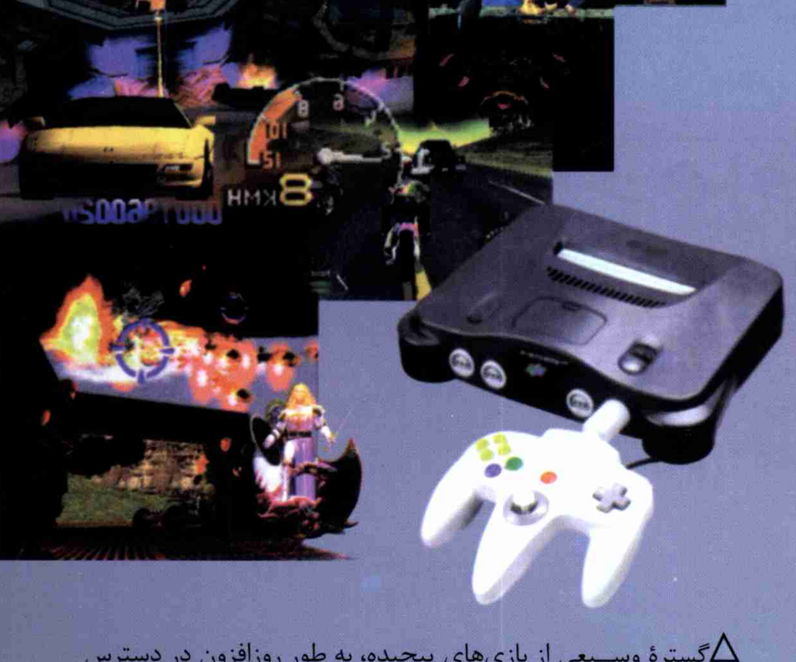
اگرچه تفریح و بازی برای گسترش فناوریِ واقعیت مجازی همچون نیروهای محرکۀ اصلی هستند، ولی این فناوری در زمینه‌هایی از قبیل عمل‌های ظریف جراحی یا آموزش خلبانان جنگنده، کاربردهای جدّی هم دارد. دانشمندان نیز از واقعیت مجازی استفاده می‌کنند. برای مثال، با دستکاری ملکول‌های مجازی، آنان می‌توانند مواد جدید بسازند و دربارۀ سازه‌ها و ترکیب‌های پیچیده، چیزهای جدیدی بیاموزند.



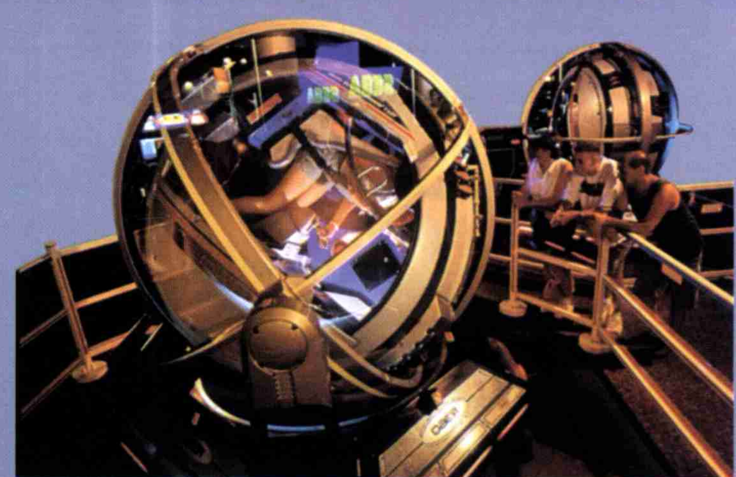

△ ماشین‌های پین‌بال که با سکّه کار می‌کردند، از دهه ۱۹۵۰ در کافه‌ها و باشگاه‌ها رایج بودند؛ تا این که سی سال بعد، بازی‌های رایانه‌ای جایگزین آن‌ها شدند.

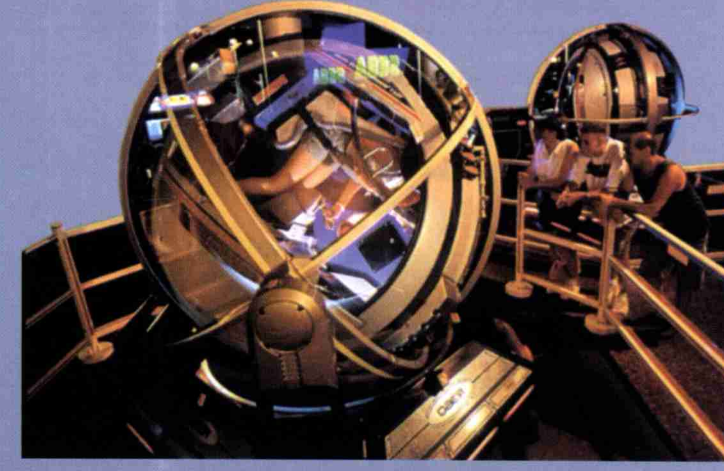
## خلق حیات

دانشمندان سال‌ها با پرورش موجودات زندهٔ دیجیتالی در رایانه، طرز تغییر و تکامل موجودات زنده را جستجو کرده‌اند. این مدل‌های الکترونیکی، مانند موجودات زندهٔ واقعی زندگی می‌کنند، تولید مثل می‌کنند و بالاخره می‌میرند. با پیشرفت نرم‌افزارها، انواع هوشمندتر این مدل‌ها که حیات مصنوعی (Artificial Life) نامیده می‌شوند، به وجود می‌آیند و از طریق اینترنت در تمام دنیا پخش می‌شوند. در قرن بیست و یکم، پیشرفت در حیات مصنوعی منجر به تولید نسل جدیدی از رایانه‌ها خواهد شد که می‌توانند بیاموزند، تکامل یابند و حتّی خود را تعمیر کنند.



△گسترهٔ وسیعی از بازی‌های پیچیده، به طور روزافزون در دسترس کاربران قرار می‌گیرند. از دههٔ ۱۹۷۰ بازی‌های رایانه‌ای در بازارهای جهانی تبدیل به یک صنعت بسیار سودآور و رقابتی شده‌اند.





△دستگاه‌های مکانیکی پیشرفته با اتّصال به رایانه‌های قدرتمند، برای هر چیزی، از مسابقهٔ فرمول ۱ (Formula 1 racing) گرفته تا جنگ ستارگان، شبیه سازی‌های واقعی ارائه می‌کنند.

## با ترس روبه‌رو شوید

تاکنون برای درمان کسانی که از عنکبوت می‌ترسند از عنکبوت‌های مجازی استفاده شده است. این افراد که عنکبوت‌هراس (arachnophobes) نامیده می‌شوند با به سر گذاشتن گوشی‌های واقعیّت مجازی و آشنایی با عنکبوت‌های مجازی که اندازه‌شان به تدریج بزرگ‌تر می‌شود، می‌توانند بر ترس خود غلبه کنند. در قرن بیست و یکم، واقعیّت مجازی به مردم کمک خواهد کرد تا بر بسیاری از ترس‌ها و نگرانی‌های خود، که آن‌ها را از زندگی عادّی بازمی‌دارد، غلبه کنند.

◁یک ایستگاه واقعیّت مجازی در سال ۲۰۱۵، تمام بدن کاربر را در احساسی که توسّط رایانه تولید می‌شود، غوطه‌ور خواهد ساخت. این احساس کاملاً جایگزین دنیای واقعی خواهد شد.



△ نورن‌ها (Norns) گرندل‌ها (Grendels) و سایر مخلوقات مجازی در داخل رایانه‌هایی که آخرین بازی‌های حیات مصنوعی را اجرا می‌کنند، متولّد می‌شوند، زندگی می‌کنند و می‌میرند. دانشمندان از نرم‌افزار مشابهی استفاده می‌کنند تا بفهمند چگونه موجودات زندهٔ زیست شناختی تکامل می‌یابند و روی یکدیگر تأثیر می‌گذارند.

▷گوشی‌های واقعیّت مجازی از تجهیزات رایج منازل قرن بیست و یکم خواهند بود. آن‌ها استفاده‌های فراوانی خواهند داشت؛ از سرگرمی گرفته تا آموزش و حتّی تربیت. آن‌ها به کاربران کمک خواهند کرد تا بر مشکلات روان‌شناختی و ترس‌های بیمارگونه، مثل ترس از عنکبوت غلبه کنند.

# هنرهای الکترونیکی

در سال ۱۹۹۷، یک ارکستر آمریکایی برای اوّلین بار سمفونی چهل و دوّم موزارت (Mozart) را اجرا کرد ـ هر چند، موزارت فقط چهل و یک سمفونی تصنیف کرده بود و بیش از ۲۰۰ سال از مرگ او می‌گذشت. این سمفونی جدید توسّط یک رایانه و با کمک یک آهنگساز که دستگاه را برای نوشتن به سبک موزارت برنامه‌ریزی کرده بود، اجرا شد. آهنگ‌هایی که در قرن بیست و یکم می‌شنویم بیش از پیش توسّط رایانه‌ها نوشته و اجرا خواهند شد. همچنین ممکن است خلق تابلوها و مجسّمه‌ها توسّط رایانه‌ها عادّی شود. هر چند بعید است تا زمانی که رایانه‌ها امکان درک و ابراز احساسات پیدا کنند، هنر و موسیقی رایانه‌ای هرگز بتوانند با بهترین کارهایی که توسّط انسان خلق شده‌اند، برابری کنند.



△ اوّلین ضبط صوت توسّط مخترع آمریکایی توماس ادیسون (Thomas Edison) در سال ۱۸۷۷ ساخته شد. گرامافون او در ابتدا صدا را بر روی استوانه‌ای که با کاغذ آلومینیوم پوشانده شده بود، ذخیره می‌کرد.



▷ فناوری دیجیتالی، آثار صوتی و تصویری موسیقی‌دانان و هنرمندان را با کیفیّت بسیار بالا، ضبط و بازسازی می‌کند. در قرن بیست و یکم، رایانه‌ها قادر خواهند بود هنرها و آهنگ‌های تازه‌ای را خلق کنند.

◁ کیفیت ضبط در نوارهای دیجیتالی کنونی نسبت به ضبط‌های گرامافون قبلی طی صد سال گذشته به طور شگفت‌آوری بهبود یافته است.

## نسخه‌های اصلی

اوّلین صفحه‌های گرامافون فقط می‌توانستند سه دقیقه آهنگ پخش کنند و یک آهنگ باید روی هر کدام از آن‌ها یکی یکی ضبط می‌شد. یعنی اگر صد عدد صفحه نیاز بود، اجراکنندگان باید یک آهنگ را صد بار اجرا می‌کردند! یک قرن بعد، در اواخر دهۀ ۱۹۹۰، دیسک‌های چندکارۀ دیجیتالی (Digital Versatile Discs) که به اختصار DVD نامیده می‌شوند و دوطرفه هستند، توانستند دو ساعت صدا و تصویر را با کیفیّت خوب ذخیره کنند. DVD ها در کارخانه‌ها میلیون میلیون تولید می‌شوند.

△ یک دی‌وی‌دی (DVD) می‌تواند یک میلیون برابر صفحه‌های گرامافون دهۀ ۱۹۲۰، اطّلاعاتی از قبیل صدا و تصویر ضبط کند.

△ گرامافون‌های اوّلیه با استفاده از یک سوزن، ارتعاشات را از شیارهای صفحه برمی‌داشتند و به بوق بلندگو وارد می‌کردند.



## عصر بازپخش (Playback time)

تا سال ۲۰۱۰، به جای خریدن دیسک‌های از قبل ضبط شده، می‌توان آهنگ‌ها (همین‌طور فیلم‌ها) را مستقیماً از اینترنت منتقل کرد. کارت‌های حافظه‌ای که به اندازهٔ یک تمبر و یا کوچک‌تر هستند، آهنگ را ذخیره خواهند کرد. این کارت‌ها در دستگاه‌های «بازپخش» که به ضخامت و اندازهٔ یک کارت اعتباری هستند، قرار می‌گیرند. در آن زمان، پخش‌های CD و DVD و استریوهای شخصی امروزی، در کنار گرامافون‌های قدیمی، فقط در موزه‌ها دیده خواهند شد.

△ در یک استودیوی ضبط مدرن، فناوری دیجیتال به مهندسین امکان می‌دهد تا آثار ضبط شده را به طرق مختلف بهبود بخشند. اطّلاعات سازنده‌ای که وارد دستگاه می‌شود ممکن است به همان اندازهٔ اجرای اولیه، اهمیّت داشته باشد.

▷ تا سال ۲۰۱۵، مجسّمه‌های سه بعدی هولوگرافیک، اشیاء تزئینی بسیاری از خانه‌ها خواهند بود.

## آلودگی صوتی

همچنان که آلودگی صوتی در دنیا افزایش می‌یابد، دستگاهی به نام Active Noise Control در زندگی ما اهمیّت روزافزونی پیدا خواهد کرد. این دستگاه با تولید امواج صوتی، صداهای ناخواسته را خنثی می‌کند و یک محیط آرام در اطراف شما به وجود می‌آورد.

# تصاویر متحرّک

**در** دهـهٔ ۱۹۹۰، صد سـال پـس از تولّد سـینما، آثار دیجیتالِ رایانـه‌ای از قبیل خُرده سـیّارات و خوک‌های ناطق، بسـیار عادّی شـدند. اینَک می‌توانیم انتظار داشـته باشـیم که در قرن بیسـت و یکم، بازیگران الکترونیکی فیلم‌ها جایگزین انسـان‌های بازیگر شـوند. همچنان که تمام تک‌تصویرهای یک فیلم توسّـط رایانه پردازش می‌شوند، سـتاره‌های دیجیتالی جدید، امکان خلق شدن پیدا می‌کنند و سـتاره‌های قدیمی مانند چارلـی چاپلین (Chaplin Charlie) یا الویس پرسـلی (Elvis Presly) می‌توانند به زندگی برگردند و در فیلم‌های جدید نقش ایفا کنند. حتّی شـما نیز این فرصت را خواهید داشـت که در یک برنامـهٔ دیجیتالـی اختصاصی از فیلم مـورد علاقه‌تان، روی پرده ظاهر شـوید.



△ فیلم سـفری به مـاه (A Trip to The Moon) در سـال ۱۹۰۲، از اوّلین فیلم‌هایی بود که از مدل‌ها و جلوه‌های ویـژه اسـتفاده می‌کـرد. جرج میلیـه (George Melies) کارگردان فرانسوی در ایـن فیلم، از حقّه‌هایی کـه در هنر شـعبده‌بازی آموخته بود، اقتباس کرد.



**از فیلم تا تراشه**

تـا ۱۵۰ سـال بعـد از اختراع عکّاسـی در سـال ۱۸۳۹، ایـن هنر یک فرآیند شـیمیایی بـود. هنوز بیشـتر عکس‌هـا بایـد بـر روی فیلم ضبـط و در آزمایشـگاه‌های ویژه‌ای ظاهر و چاپ می‌شـدند. در دهـهٔ ۱۹۹۰، دوربین‌های دیجیتال در بـازار عرضه شـدند. این دوربین‌هـا نیازی به فیلم ندارنـد؛ بلکه تصویر در ریزتراشه‌ای ضبط می‌شود و برای مشاهده در صفحهٔ رایانه یا تلویزیون آماده است. دوربین‌های ویدیویـی دسـتی برای اوّلیـن بار در دهـهٔ ۱۹۸۰ ظاهر شـدند و تصاویـر متحـرّک را روی نوارهای ویدیویی مغناطیسـی اسـتاندارد ضبـط می‌کردند. امّـا اینهـا نیز در اواخـر دههٔ ۱۹۹۰، کم‌کم جای خود را بـه دوربین‌های فیلم‌برداری دیجیتال دادند.



△ در دهـهٔ ۱۹۵۰، تماشـاچیان با اسـتفاده از عینک‌های مخصوص می‌توانستند فیلم‌های سه بعدی را تماشا کنند.



△ در دهـهٔ ۱۸۸۰، ادوارد مویبریج (Edweard Muybridge) از وسـیله‌ای به نام زوپراکسیسـکوپ (Zoopraxiscope) برای نشـان دادن تصاویر متحرّک مردم و حیوانات اسـتفاده کرد. این تصاویر توسّط ۲۴ دوربین سـاکن که در یک ردیف مستقر شده بودند گرفته می‌شد.

▽ فنـاوری ویدیـو، بـرای پرده‌های سـنّتی سـینما یـک جایگزیـن تهیـه کـرده اسـت. ایـن پـردهٔ ویدیویـی بسـیار بـزرگ در پوتیـه (Poitiers) فرانسـه، از ۸۵۰ صفحهٔ بسـیار واضح تشـکیل شده است.

## حقیقی

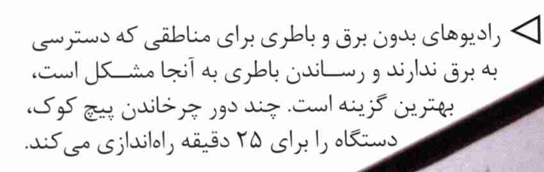
وقتی ویدیـوی هولوگرافی رنگی به بازار عرضه شـود، ما بالاخره می‌توانیم به جای مشـاهدهٔ فیلم‌ها در یک پردهٔ مسطح، آن‌ها را به صورت سـه بُعدی و بسیار شبیه به واقعی تماشا کنیم. هولوگرافی، فرآیند پیچیده‌ای است که اشعه‌های نور را با هم ترکیب می‌کند و جلوه‌ای حقیقی و سه بُعدی از اشیاء ایجاد می‌کند. ویدیوی هولوگرافی ابتدایی توسّـط پروفسور اسـتفان بنتون (Stephen Benton) در انجمن آزمایشـگاه رسـانه‌های فنـاوری در ایالـت ماساچوسـت (The Massachusetts Institute of Technology's Media Laboratory) نشان داده شد، امّا احتمالاً باید تا بعد از سال ۲۰۱۰ منتظر بمانیم تا برای اسـتفادهٔ عمومی، به کیفیّت مطلوب برسـد.

△ وقتی بتوان با روش‌های دیجیتال، تصویر فردی را با بازی روی پرده به طور یکدسـت و بدون درز، تلفیق کرد، مردم عادّی نیز می‌توانند سـتارگان سـینما شوند. هولوگرافی، تصاویر سـه بُعدی را به این فیلم‌های شـخصی اضافه می‌کند و هیجان بیشـتری به آن‌ها می‌بخشد.

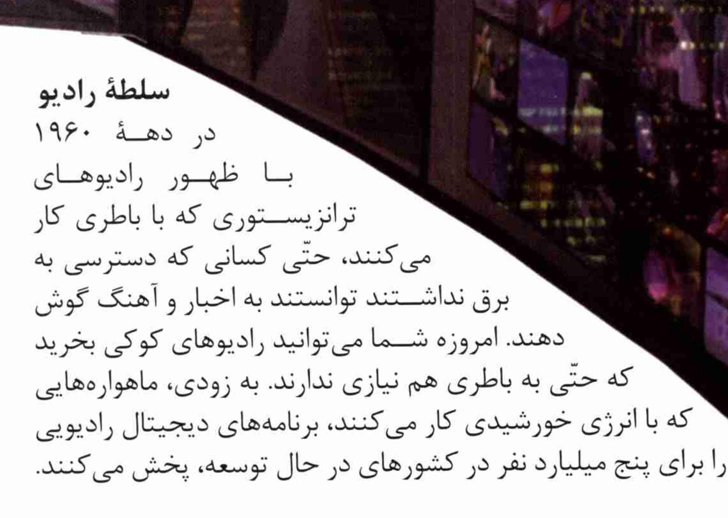
# تنظیم امواج

△ جان لوجی بیرد (John Logie Baird) در دهۀ ۱۹۲۰، موفق شد تلویزیون را معرفی کند. آن دستگاه از یک صفحۀ دوّار بزرگ استفاده می‌کرد تا تصاویر را جارو کند.

**در** نخستین روزهای تلویزیون در دهۀ ۱۹۳۰، گزارش‌ها نشان می‌دادند که بینندگان بهترین لباس‌هایشان را می‌پوشیدند و جلو تلویزیون می‌نشستند. بینندگان فکر می‌کردند اگر آن‌ها می‌توانند کسانی را که در صفحۀ تلویزیون هستند ببینند، کسانی که در تلویزیون هستند نیز می‌توانند آن‌ها را ببینند! تا سال ۲۰۱۰، تلویزیون واقعاً به صورت دوطرفه کار خواهد کرد. شاید یک تلویزیون تعاملی، حقیقتاً نتواند همواره شما را ببیند امّا خیلی زود سلیقۀ شما را خواهد فهمید و از بین هزاران شبکۀ موجود، برنامه‌های مورد علاقۀ شما را انتخاب کرده و به شما پیشنهاد خواهد کرد. حتّی خواهید توانست برای تماشای یک بازی فوتبال، زاویۀ دوربین را انتخاب کنید یا بخش‌های تشکیل‌دهندۀ گزارش اخبار را برگزینید و به برنامه‌ها بازخورد فوری ارائه دهید.



◁ رادیوهای بدون برق و باطری برای مناطقی که دسترسی به برق ندارند و رساندن باطری به آنجا مشکل است، بهترین گزینه است. چند دور چرخاندن پیچ کوک، دستگاه را برای ۲۵ دقیقه راه‌اندازی می‌کند.



## سلطۀ رادیو

در دهۀ ۱۹۶۰ با ظهور رادیوهای ترانزیستوری که با باطری کار می‌کنند، حتّی کسانی که دسترسی به برق نداشتند توانستند به اخبار و آهنگ گوش دهند. امروزه شما می‌توانید رادیوهای کوکی بخرید که حتّی به باطری هم نیازی ندارند. به زودی، ماهواره‌هایی که با انرژی خورشیدی کار می‌کنند، برنامه‌های دیجیتال رادیویی را برای پنج میلیارد نفر در کشورهای در حال توسعه، پخش می‌کنند.



△ رادیوهای دیجیتال قادر خواهند بود شبکه‌های بیشتر و صدای دارای کیفیت CD را با امکانات جدیدی از قبیل نمایشگر بساوایی (touch-screen display) و توانایی ضبط برنامه‌ها تلفیق کنند.

▽ پس از ۶۰ سال استفاده از نمایشگرهای حجیمی که با لامپ خلأ کار می‌کردند، در اواخر دهۀ ۱۹۹۰ نمایشگرهای پلاسمایی تخت و تمام‌رنگی، کم‌کم جانشین آن‌ها شدند؛ و در همین زمان، تلویزیون‌هایی که از دیوار آویزان می‌شوند برای اوّلین بار عرضه شدند.

## جعبۀ جادویی

در سال ۱۹۹۸، بعضی از رایانه‌ها توانستند پیام‌های تلویزیونی دریافت کنند و بعضی تلویزیون‌های دیجیتال توانستند به اینترنت وصل شوند. این، نقطۀ آغاز ادغام تلویزیون و رایانه بود. به زودی، تله‌کامپیوتر (telecomputer) جزء دارائی‌های بسیاری از خانه‌ها خواهد بود. تلویزیون، رادیو و کلیۀ خدمات اینترنتی در یک جعبه تعبیه خواهد شد.

▽ ممکن است تا سال ۲۰۲۰، نمایشگرهای تصویری (video screens) که از سقف تا کف اتاق را می‌پوشانند، جایگزین دیوارها و پنجره‌های سنّتی شوند؛ و مردم بتوانند از بین شبکه‌های بی‌شمار موجود، انواع مختلف برنامه‌ها که مناسب حالشان است را به طور خودکار انتخاب کنند.

## خودتان انجام دهید

با گسترش نمایش در وب‌سایت‌ها هر کسی می‌تواند ایستگاه پخش تأسیس کند. ایستگاه‌های وب، همان سایت‌های اینترنتی هستند که برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی را به طور زنده ارائه می‌کنند و مردم می‌توانند همچنان که با فرستنده‌های رادیویی و تلویزیونی ارتباط برقرار می‌کنند، با این سایت‌ها نیز ارتباط برقرار کنند. به زودی، افراد یا گروه‌هایی که در استفاده از اینترنت سهیم هستند، میلیون‌ها ایستگاه وب راه‌اندازی خواهند کرد.






# جهان در خانهٔ شما

**تقریباً** یک قرن گذشت تا تعداد تلفن‌های جهان از یک، به صد میلیون رسید. به زودی، تعداد رایانه‌هایی که به اینترنت وصل می‌شوند زیاد خواهد شد و در ده سال آینده، اینترنت سریع‌تر از هر زمانی گسترش خواهد یافت. اینترنت، خانهٔ ما را با انواع روش‌های جدید به دنیای بیرون وصل خواهد کرد؛ و نه فقط کارهای مربوط به تلفن و تلویزیون، بلکه بسیاری از کارهای دیگر مانند خرید کردن، رأی دادن و امور بانکی را نیز انجام خواهد داد. مردم به طور فزاینده‌ای خواهند آموخت که از طریق اینترنت در منزل کار کنند؛ و حتّی از طریق اینترنت با پزشک تماس بگیرند تا بیماریشان تشخیص داده شود. دستگاه‌ها و وسایل خانگی به شبکه متّصل خواهند بود ـ برای مثال، وقتی اتومبیل‌ها به سرویس نیاز دارند، صاحبان خود را از طریق پست الکترونیکی مطلع خواهند کرد. تا سال ۲۰۲۰، در بسیاری از کشورها، اینترنت باند پهن (broadband Internet) یک جزء ضروری زندگی خواهد بود. و مردم بدون آنکه به آن توجه کنند، مانند نفس کشیدن، همیشه از آن استفاده خواهند کرد.



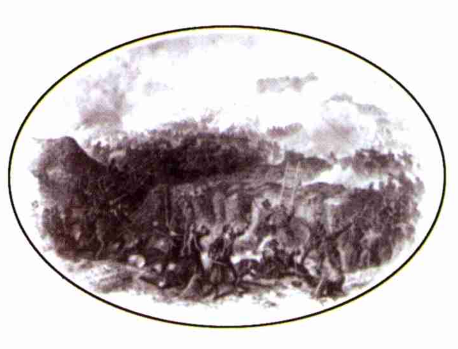

**۲۰۲۵**

تخت‌های طبّی، وضع جسمانی را معاینه می‌کنند و به پزشکان هشدار می‌دهند.

**۲۰۲۰**

چهل درصد کارگران و کارمندان در منزل مستقر می‌شوند.

# دهکدهٔ جهانی



△ جنگ کرایمین (The Crimean War) در دهۀ ۱۸۵۰، اوّلین جنگی بود که مردم مرتّباً از وقایع آن مطّلع می‌شدند. اخبار به داخل کشور تلگراف می‌شد و روز بعد در روزنامه‌ها منتشر می‌گشت.

**وقتی** در سال ۱۸۰۵، دریاسالار نلسون (Admiral Nelson) در نبرد ترافالگار (The Battle of Trafalgar) کشته شد، دو هفته طول کشید تا این خبر به روزنامه‌های بریتانیا رسید. امّا در سال ۱۹۹۷ وقتی دیانا، شاهزادهٔ ولز (Diana, Princess of Wales) بر اثر تصادفی در اواخر شب در پاریس فوت کرد، فقط چند ساعت پس از آن، یک میلیارد نفر در سرتاسر دنیا آگاه شدند. در دنیای امروز، اخبار به سرعت منتشر می‌شوند. در قرن بیست و یکم، مرکز قدرت بسیاری از خانه‌ها، مرکز ارتباطات خواهد بود. مرکز ارتباطات فقط اخبار را دریافت نمی‌کند؛ بلکه برای سرگرمی، آموزش یا تماس با دوستانی که در فاصلهٔ دور هستند نیز به کار می‌رود.



△ گزارش‌های خبری رادیو طیّ جنگ جهانی دوّم برای خانواده‌های اروپایی همچون یک رگ حیاتی بود. برنامه‌ها غالباً به دلیل ضعیف شدن صدا یا توسّط پارازیت‌ها قطع می‌شدند.

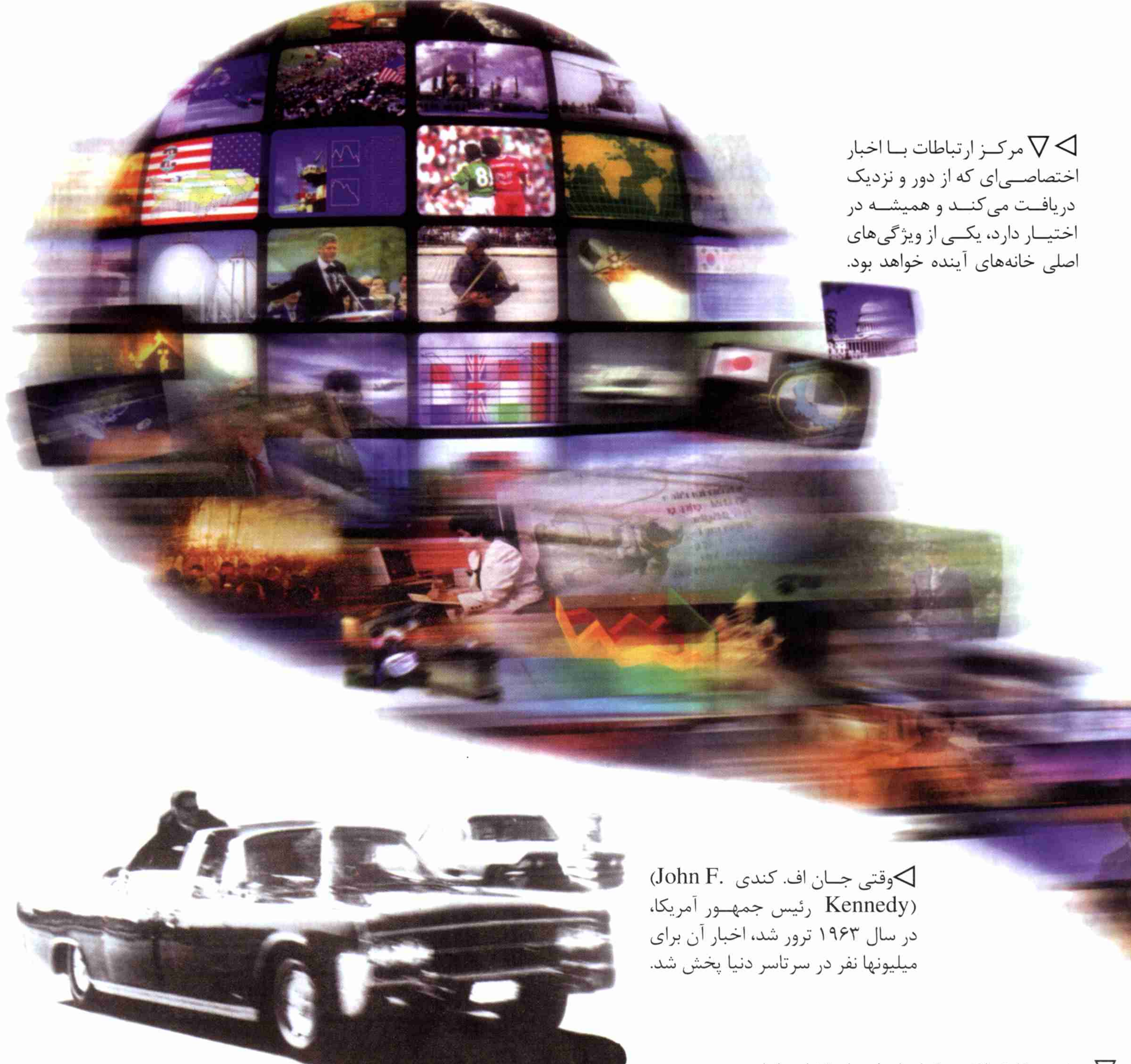
## دنیای کوچک شده

دویست سال پیش بسیاری از مردم جرئت نمی‌کردند بیش از چند کیلومتر از روستای زادگاه خود دور شوند. ارتباط آن‌ها با دنیای بیرون، بسیار کم بود. در قرن بیستم، روزنامه‌ها، رادیو و تلویزیون، از درون خانه‌های مردم همچون پنجره‌ای به روی جهان گشوده شدند. از اواسط دهۀ ۱۹۹۰ تاکنون اینترنت جهان را به یک «دهکدهٔ الکترونیک» (electronic village) تبدیل کرده است. برای آنکه انسان بفهمد هزاران کیلومتر دورتر چه اتّفاقی افتاده است، کافی است که رایانهٔ خود را روشن کند.



## خدمات اختصاصی

تقریباً از سال ۲۰۰۷، اخبار فقط به گزارش‌های خبری که در ساعت‌های معیّنی پخش می‌شوند، محدود نخواهد شد. شما می‌توانید مشخّص کنید که دربارهٔ چه چیزهایی و چه زمانی می‌خواهید باخبر شوید ـ مواردی از قبیل اخبار محلّی، اخبار ملّی یا بعضی موضوعات مورد علاقه‌تان مانند پیشرفت تیم محبوبتان یا اخبار مربوط به اوراق بهادار و سهام. رایانه با گردآوری گزارش خبری اختصاصی شما، مطالب تعیین شده را به شما ارائه خواهد داد.



◁▽ مرکز ارتباطات با اخبار اختصاصی‌ای که از دور و نزدیک دریافت می‌کند و همیشه در اختیار دارد، یکی از ویژگی‌های اصلی خانه‌های آینده خواهد بود.

◁وقتی جان اف. کندی (John F. Kennedy) رئیس جمهور آمریکا، در سال ۱۹۶۳ ترور شد، اخبار آن برای میلیونها نفر در سرتاسر دنیا پخش شد.

▽ تصاویر سیّارهٔ ما که توسّط ماهواره‌ها و فضاپیماها گرفته شده است، به مردم نشان می‌دهد که تمام افراد روی زمین، جزئی از یک جامعهٔ جهانی هستند.

### سیاست و قدرت

تا سال ۲۰۱۰، در بیشتر کشورها مردم در خانه‌هایشان به وسیلهٔ اینترنت، رؤسای جمهور و دولت‌ها را انتخاب می‌کنند. همه‌پرسی‌های متعدّد به همه این فرصت را می‌دهد تا دربارهٔ تصمیمات مهمّی که بر کشور یا محلّه‌شان تأثیر می‌گذارد، نظر دهند. بعضی دولت‌ها به وسیلهٔ اینترنت، مردم را از مبلغ مالیاتی که باید بپردازند، مطّلع می‌سازند؛ و این مبلغ را مستقیماً از حساب بانکی آن‌ها برداشت می‌کنند.

# خانه متّصل به کامپیوتر

**برای** بیشتر مردم دسترسی به اینترنت، به این معناست که آنان می‌توانند از طیف گسترده‌ای از خدمات جدید استفاده کنند. هم‌اکنون خرید الکترونیکی وجود دارد و تهیهٔ بسیاری از چیزها، از کتاب گرفته تا برنامهٔ گذراندن تعطیلات، به وسیلهٔ اینترنت انجام می‌شود. همچنان که پول الکترونیکی، با قابلیّت استفاده در سرتاسر دنیا، عرضه می‌شود و کالاهای اختصاصی مستقیماً از تولیدکننده به خریدار تحویل داده می‌شوند، خرید سنّتی دائماً کاهش می‌یابد. تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۱۰، حدوداً ۲۰ درصد خریدها با اینترنت انجام شود. غیر از خرید، خدمات دیگری نیز به وسیلهٔ اینترنت ارائه خواهد شد. مردم یک کشور می‌توانند دربارهٔ وضع جسمانی خود با متخصّصین پزشکی در کشور دیگر مشورت کنند؛ یا کشاورزان مناطق دورافتاده می‌توانند از تصاویر ماهواره‌ای که دربارهٔ محصول و دام آن‌ها اطّلاعاتی ارائه می‌دهد، استفاده کنند.



△ فروشگاه‌های بزرگ طیّ دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، در شهرهای بزرگ اروپا به وجود آمدند. جاذبهٔ اصلی آن‌ها یکی قیمت پایین کالاها بود، و دیگر اینکه مشتری می‌توانست خودش به کالاها دست بزند و آن‌ها را انتخاب کند.

## حقّ انتخاب مصرف‌کننده

در قرن بیست و یکم، تولید محصولات اختصاصی - براساس مشخّصات مورد نظر خریدار - به طور فزاینده‌ای جایگزین تولید انبوه خواهد شد. با استفاده از یک رایانه، شما قادر خواهید بود مستقیماً به کارخانه‌های تولیدکنندهٔ لباس، اتومبیل و سایر اقلام وصل شوید. یک رابط کاربرپسند، شما را قادر خواهد ساخت تا رنگ، شکل یا سایر ویژگی‌های نقشه را انتخاب کنید. اگر لباس نو می‌خواهید، لیزر بدن شما را اسکن خواهد کرد و اندازهٔ دقیق را محاسبه خواهد نمود. در پایان، محصولِ آماده مستقیماً درب منزلتان تحویل داده خواهد شد.



△ با استفاده از یک ارتباط تصویری و اینترنت، یک پزشک توسّط اسکن سونوگرافی، زن حامله‌ای را در حالی که در درمانگاه محلّی خود در کیلومترها دورتر قرار دارد، معاینه می‌کند.

▽△ هم‌اکنون در اینترنت، چیزهای زیادی برای خرید وجود دارد. انتخاب محل گذراندن تعطیلات، خرید لباس و سفارش گل، تنها چند مورد از این گسترهٔ خدمات است.



▷ اتومبیل یکی از کالاهای بسیاری خواهد بود که بر اساس سلیقهٔ مشتری و در کارخانه‌های اتوماتیک ساخته خواهد شد. خریداران، اطّلاعات مربوط به اتومبیل را مستقیماً از رایانهٔ خانه‌شان به کارخانه می‌فرستند و مدل جدیدی را که دقیقاً بر اساس جزئیّات مورد نظر آن‌ها طرّاحی و ساخته خواهد شد، سفارش می‌دهند.

## لذّت از خرید

خرید رایانه‌ای به طور فزاینده‌ای جایگزین بازدید از مغازه‌های واقعی خواهد شد. با امکان دسترسی فوری به مغازه‌های مورد علاقه‌تان در کامپیوتر، شما قادر خواهید بود یک بازارچهٔ اختصاصی برای خود بسازید. خرید اینترنتی نسبت به مغازه‌های واقعی، دارای کالاهای متنوع‌تر و قیمت‌های بسیار پایین‌تری خواهد بود. برای کسانی که هنوز خرید اینترنتی برایشان مشکل است، عوامل هوشمند می‌توانند این نوع خرید کردن را به یک کار بی‌دردسر تبدیل کنند. آن‌ها به طور خودکار، کالاهای مورد نیاز شما را جستجو می‌کنند، بهایشان را می‌پردازند و برای تحویل آن‌ها برنامه‌ریزی می‌کنند.

▷ دوش ویژه‌ای که دارای حسگرهای داخلی و یک اسکنر دستی به نام «شبکهٔ پزشکی» (Mednet) است برای سال ۲۰۲۰ برنامه‌ریزی شده است. این وسیله هر روز سلامتی شما را زیر نظر خواهد گرفت و در صورت مشاهدهٔ هر نوع مسئله‌ای، با پایگاه داده‌های رایانه‌ای ارتباط برقرار خواهد کرد.

### جامعه‌ای بدون پول نقد

امروزه مردم هنگام خرید در اینترنت، معمولاً از کارت اعتباری‌شان استفاده می‌کنند. در سال‌های ابتدایی قرن بیست و یکم، پول الکترونیکی (electronic cash) که آن را به اختصار E-cash می‌گویند، متداول می‌شود و در تمام دنیا برای خریدهای اینترنتی، پذیرفته می‌گردد. آزمایش پول الکترونیکی بر مبنای کارت‌های هوشمند، موفّقیت‌آمیز بوده است. در واقع، دیگر نیازی به حمل پول واقعی نخواهد بود و پول الکترونیکی در بسیاری از معاملات غیر اینترنتی نیز استفاده خواهد شد.

# زندگی کنید و بیاموزید

در دهـهٔ ۱۹۹۰، اینترنـت تبدیل بـه یک منبع عظیم اطّلاعاتی شـد و به یـاری معلّمیـن و دانش‌آمـوزان آمد. از آنجا که واقعیّت مجـازی (virtual reality) قابلیّت شبیه‌سـازی دنیـای واقعـی را دارد، جریان آموزش را یـک مرحله به پیش خواهـد بـرد. دانش‌آموزان بـرای یادگیری زبان‌های خارجی و مطالعهٔ جغرافی، به کشـورهای خارجی سفر مجازی خواهند کرد. دانشجویان هنر، در موزه‌ها و نمایشگاه‌های مجازی سرتاسر جهان، به سـیاحت خواهند پرداخت؛ همین‌طور دانشـجویان تئاتر می‌توانند به سـایر هم‌شاگردی‌های خود ملحق شوند و همراه با هنرپیشـگان در کلاس اساتید حضـور یابند. واقعیّت مجازی همچنین این امـکان را خواهد داد تا جرّاحان، خلبانان، نیروهـای نظامی و بسـیاری از افراد دیگر، به طور مؤثّر و دوسـویه، آمـوزش ببینند.



△ کتاب‌های درسی برای قرن‌ها، بخش ضروری آموزش بوده‌اند. هر چند، فناوری قرن بیسـت و یکم، اهمّیـت آن‌هـا را به عنـوان یک ابزار آموزشـی، کاهش داده است.

## آموزش رایانه‌ای

در بعضی کشـورها در سـال ۲۰۰۲، تمام مدارس، دانشـگاه‌ها و کتابخانه‌هـا به یک شـاهراه علمـی در اینترنت وصل شـدند. یکی از فوائد بسـیار این کار، آن اسـت که دانش‌آمـوز می‌تواند درس‌هایی را که در مدرسـهٔ او وجود نـدارد، از راه دور بیاموزد. دانش‌آموزانی که خودشـان با شـاهراه آموزشـی ارتبـاط دارند، می‌تواننـد بسـیاری از کارهایشـان را در خانـه انجـام دهنـد؛ کسـانی که در مناطق دوردسـت زندگـی می‌کنند نیز همیـن فرصت آموزشـی را توسّـط مدارس مجـازی در اختیـار دارند.

◁ بـه زودی، همچنان کـه واقعیّـت مجـازی در کلاس و خانـه در دسـترس قـرار می‌گیرد، دانش‌آموزان به طور دائم به موزه‌هـا و نگارخانه‌ها دسترسـی خواهنـد داشـت.



△ تلویزیـون کـودکان از دهـهٔ ۱۹۵۰، تـلاشِ بسـیاری را انجام داده اسـت تا افق فکری کودکان پیش دبسـتانی را وسـعت دهد و قدرت تخیّل آن‌ها را به کار گیرد.



▷ بـه زودی، معلّمیـن از صفحه‌نمایش‌هـای تخت، بی‌سـیم‌ها و فناوری واقعیّـت مجازی در بسیاری از کلاس‌ها اسـتفاده می‌کنند تا هرچه بیشتر، مهارت‌های آموزشیِ مهیّج‌تر و متنوّع‌تری را به دانش‌آمـوزان ارائه کنند. دانش‌آمـوزان با اسـتفاده از ارتباط شـبکه‌ای خواهند توانسـت در مکان‌های مختلف با یکدیگر همکاری کنند.



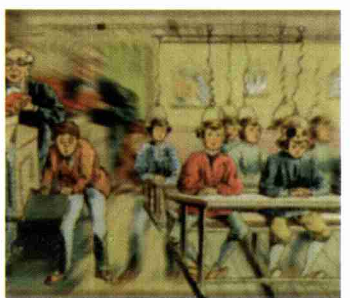
## جهان در دسترس شما

زمانـی تمام دانـش دنیای غـرب در کتابخانه‌ای در اسـکندریهٔ مصر ذخیره شده بود که ۱۵۰۰ سال پیش دارای نیم میلیون طومار کاغـذ مصری بود. امـروزه نیز مردم، حجم وسیعی از دانش را در یک جا، یعنی در خانه‌هایشـان از طریـق اینترنـت و اطلاعاتی که روی DVD هـا و CD-ROM ها ذخیره شده اسـت در اختیار دارند.

## یادگیری مادام‌العمر

یادگیری به وسیلهٔ فناوری اطّلاعات فقط شامل سنین جوانی نمی‌شود؛ بلکه یک کار مادام‌العمر است. همچنان که فناوری به سرعت پیشرفت می‌کند، مشاغل بسیار سریع‌تر از قبل تغییر خواهند کرد و بنابراین کارگران دائماً نیاز به آموزش مجدّد خواهند داشت تا مهارت‌های جدیدی بیاموزند و ارتقا یابند. این کار با کمک واقعیّت مجازی انجام خواهد شد.

### تصویری مبهم



طبق این کارت پستال فرانسوی که در سال ۱۹۱۰ ترسیم شده است، آموزش قرار بود به یک فرآیند بی‌زحمت تبدیل شود. این تصویر پیش‌بینی کرده بود که تا سال ۲۰۰۰، دانش مستقیماً توسّط الکتریسیته به مغز منتقل می‌شود.



◁ طبق محاسبات، مردمی که در دههٔ ۱۹۹۰ در شهرها کار می‌کردند، معادل سه سال کامل از عمر خود را در ساعات شلوغ برای رفت و برگشت به محلّ کار خود، سپری کرده‌اند.

▷ پیش از ظهور کارخانه‌ها در دهـهٔ ۱۷۰۰، تمام خانواده در خانه کار می‌کردند و با همکاری یکدیگر، پارچه و سایر محصولات را تولید می‌کردند.

# کار در خانه

**تا** سال ۲۰۲۰، چهل درصد مردم به جای رفتن به اداره، کارشان را در منزل انجام خواهند داد. طرّاحان، معماران، مهندسان نرم‌افزار و بسیاری از کسانی که از رایانه استفاده می‌کنند، دیگر برای کار کردن نیازی به رفت و آمد نخواهند داشت. این کارمندان رایانه‌ای (teleworkers) برای تماس با کارفرمایان و مشتریان خود که ممکن است در بخش‌های دوردست جهان باشند، از اینترنت و اتّصالات نوری با ظرفیت بالا استفاده خواهند کرد. با شیوهٔ کار از راه دور (teleworking) دیگر نیازی نیست که بیشتر کارمندان یک شرکت، هر روز در یک مکان خاص جمع شوند. برای کسانی که دلشان برای جنبه‌های اجتماعی محلّ کار تنگ می‌شود، چند مرکز منطقه‌ای تأسیس خواهد شد تا کارمندان بتوانند در آنجا همدیگر را ملاقات کنند.

△ در قرن بیست و یکم، کارمندانی از قبیل معماران، دیگر در یک مکان واحد جمع نخواهند شد؛ بلکه در خانه‌هایشان به سایت خواهند پیوست و به وسیلهٔ اینترنت و سایر وسایل ارتباطی به صورت یک گروه به یکدیگر متّصل خواهند شد.

## کار گروهی

در قرون وسطی هرگاه یک کلیسای جامع ساخته می‌شد، صنعتگرانی مانند نجّاران و سنگ‌تراشان، اغلب از نقاط دوردست کشور برای کار کردن عازم آن محل می‌شدند. در قرن بیست و یکم نیز شیوهٔ مشابهی به کار گرفته خواهد شد. مثلاً برای طرّاحی یک هواپیمای جدید، گروهی از متخصّصین بسیار کارآزموده، مانند مهندسین و برنامه‌نویسان تشکیل خواهد شد. امّا آن‌ها به ندرت یکدیگر را ملاقات خواهند کرد. آن‌ها در عوض، با رایانه به یکدیگر وصل خواهند شد و از ایستگاه رایانهٔ خودشان در سرتاسر دنیا عمل خواهند کرد.



## دورنمای شغلی

بسیاری از مردم در قرن بیستم، یک شغل را مادام‌العمر حفظ می‌کردند. امّا تا سال ۲۰۱۰، مشاغل درازمدت از اعتبار زیادی برخوردار نخواهند بود. بسیاری از مردم به جای کار کردن در یک حرفهٔ دائمی، در یک سلسله طرح‌های مختلف کار خواهند کرد. رایانه‌ها و رُوبات‌ها، بسیاری از کارهای دستی تکراری در بانک‌ها، کارخانه‌ها و غیره را که قبلاً توسّط انسان انجام می‌شد، انجام خواهند داد.

امّا فناوری جدید، فرصت‌های جدید زیادی مانند کار در شرکت‌های نرم‌افزاری و تولید وسایل سرگرمی را به وجود خواهد آورد.

△ معماران و مهندسانی که در کشورهای مختلف کار می‌کردند، ابتکار و امکانات خود را روی هم گذاشتند تا یکی از شاهکارهای معماری اواخر قرن بیستم را طراحی کنند. در نتیجه، موزهٔ «گوگِنهیم» در بیلبائوی اسپانیا (The Guggenheim Museum in Bilbao, Spain) با استفاده از فناوری پیشرفته و مصالح ساختمانی دارای فناوری برتر مانند تیتانیوم (titanium) ساخته شد.

## رضایت شغلی

کار از راه دور (teleworking) بهره‌وری را افزایش خواهد داد و روحیهٔ مردم را بهبود خواهد بخشید؛ زیرا آنان زمان بیشتری را با خانواده‌شان سپری خواهند کرد. حُسن دیگرش آن است که آلودگی ناشی از تردّد ساعت شلوغی کاهش خواهد یافت. کار از راه دور، نه تنها عادات کاری ما را دگرگون خواهد ساخت، بلکه بر محلّ زندگی ما نیز تأثیر خواهد گذاشت. ما دیگر مجبور نخواهیم بود که در نزدیکی یا درون شهرهای بزرگ مستقر شویم؛ در آینده، کارمندان رایانه‌ای در هر جا که بخواهند، جوامع جدیدی ایجاد خواهند کرد.




# دیدبانی

**در** سال ۱۹۹۷ وقتی قایق تونی بالیمور (Tony Bullimore) قایقران انگلیسی در اقیانوس جنوبی (Southern Ocean The) واژگون شد و او در زیر بدنۀ آن به دام افتاد، توسّط ارتباطات عصر فضا (space-age communications) نجات پیدا کرد. یک دستگاه رادیویی خودکار در قایق او، یک موج رادیویی فرستاد که به وسیلۀ ماهواره‌ای که از آنجا عبور می‌کرد دریافت، و به یک مرکز کنترل در فرانسه فرستاده شد. از آنجا نیز یک کشتی استرالیایی را مطلع کردند تا او را نجات دهد. در قرن بیست و یکم، ریزتراشه‌ها کمک خواهند کرد تا مردم بسیار بیشتری بر روی زمین، زندگی ایمن‌تری داشته باشند. حسگرها و دستگاه‌های روباتی در خانه‌ها، مردم را از خطر آگاه خواهند کرد و به طور خودکار وارد عمل خواهند شد. دستگاه‌های موقعیت‌یاب ماهواره‌ای (satellite positioning systems) باعث خواهند شد که شما در هر جای دنیا که باشید گم نشوید. سایر ماهواره‌ها نیز وقوع طوفان‌ها و زلزله‌ها را زودتر هشدار خواهند داد. همچنان‌که سخت‌افزارهای قدرتمندی برای کشف و نابود کردن سیّارک‌ها طرّاحی می‌شوند، احتمال سقوط و برخوردهای ویرانگر آن‌ها از فضا کاهش خواهد یافت.



۲۰۵۰
استفاده از میکرو
روبات‌های پرنده
برای نظارت.
۲۰۱۵
دستگاه ایمنی اینترنت
در مقابل تمام ویروس‌ها
مقاومت خواهد کرد.
۲۰۱۰
پیش‌بینی‌های دقیق
هواشناسی برای یک ماه بعد،
در دسترس خواهند بود.
۲۰۰۵
شناسایی بیشتر
سیّارک‌هایی که زمین را
تهدید می‌کنند.
۱۹۹۸
شناسایی بیش از ۲۰،۰۰۰
ویروس رایانه‌ای.

# دیدبان خانه

**امروزه**، میلیون‌ها نفر از مردم برای آنکه در خانه‌هایشان احساس امنیّت کنند از دودیاب‌ها و دزدگیرهای الکترونیکی استفاده می‌کنند. تا سال ۲۰۲۰، بسیاری از خانه‌های جدید، دستگاه‌های امنیّتی هوشمندی خواهند داشت که بدون سیم، به حسگرهای زیادی که در سرتاسر ساختمان پنهان شده‌اند، متّصل می‌شوند. این دستگاه‌ها علاوه بر آنکه متجاوزین و اوّلین نشانه‌های دود را شناسایی می‌کنند، توسّط یک دستگاه رایانه‌ای، آلودگی هوا و آب را بازرسی خواهند کرد و وجود باکتری‌های خطرناک در آشپزخانه و سایر خطرات در سرتاسر خانه را هشدار خواهند داد. برای امنیّت بیشتر یا زمانی که منزل خالی است، دستگاه اصلی منزل به یک دستگاه محلی وصل خواهد شد.



△ بیش از ۲۰۰۰ سال پیش، رومیان برای آگاه شدن از تجاوز دشمن، از غازها استفاده می‌کردند. وقتی غازها آشفته می‌شوند، با صدای بلند قدقُد می‌کنند.

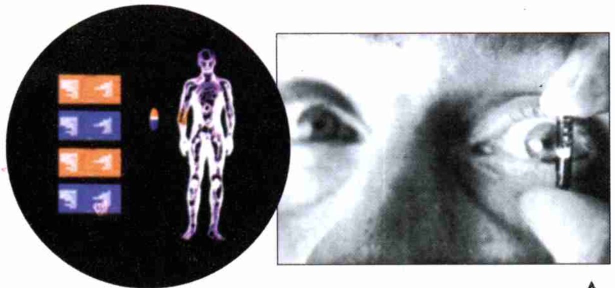
### درهای بدون قفل

قفل‌های بدون کلید که با نزدیک شدن فرد آشنا به آن‌ها به طور خودکار باز می‌شوند، در قرن بیست و یکم متداول خواهند شد. رایانه‌ها، برای شناسایی مردم از فناوری بیومتریک (biometric technology) استفاده می‌کنند. بعضی دستگاه‌ها برای شناسایی افراد، صدا و چهرهٔ آن‌ها را پویش خواهند کرد. سایر دستگاه‌ها اثر انگشت یا نقش عنبیهٔ چشم یا حتّی دی.اِن.اِی ـ یعنی کد ژنتیکی که برای هر کس منحصربه‌فرد است-را شناسایی خواهند کرد.

◁▷ در قرن بیست و یکم، گم کردن کلید، قدیمی خواهد شد. دستگاه‌های شناسایی پیشرفته، دی.اِن.اِی، اثر انگشت یا عنبیهٔ چشم افراد را به طور خودکار پویش می‌کنند و در را فقط برای کسانی که مجاز هستند باز می‌کنند.

## خانهٔ ایده‌آل

خانه‌های هوشمند، ما را نه تنها شناسایی خواهند کرد بلکه به نیازهای ما نیز به طور خودکار پاسخ خواهند داد. همین که فرد توسّط ریزتراشه‌های پوشیدنی (قابل حمل) یا بیومتریک شناسایی شد، رایانه یک سلسله وسایل مانند چراغ، بخاری، تهویهٔ‌مطبوع و حتّی سایر رایانه‌ها را راه‌اندازی خواهد کرد. ساختمان‌های هوشمندِ سال‌های ۲۰۲۰ همچنین قادر خواهند بود برای مثال، سلیقهٔ کاربر را در مورد میزان نور و درجهٔ حرارت اتاق یاد بگیرند و به خاطر بسپارند.



△ در سال ۱۹۹۸، پروفسور کوین وارویک (Kevin Warwick) از دانشگاه ریدینگ (Reading University) انگلیس سفارش داد تا یک لولهٔ شیشه‌ای را که حاوی یک ریزتراشه بود، به بازوی او بدوزند. او بدین وسیله با ساختمانی که در آن زندگی می‌کرد تعامل برقرار کرده بود؛ به طوری که آن ساختمان درها را برایش باز می‌کرد و حرکاتش را زیر نظر می‌گرفت.




△ این روبات محافظ برای شناسایی آتش، بخار و گازها در ساختمان‌ها به کار می‌رود. او از دوربین‌های ویدیویی استفاده می‌کند و حسگرهای مخصوص دود، حرارت و رطوبت در اختیار دارد.

▷ اینترنت برای ویروس‌های رایانه‌ای زمینه‌ای فراهم کرده است که می‌توانند به دستگاه‌ها آسیب برسانند. در دههٔ دوّم قرن بیست و یکم، یک دستگاه ایمنی مؤثّر برای محافظت از اینترنت راه‌اندازی خواهد شد.

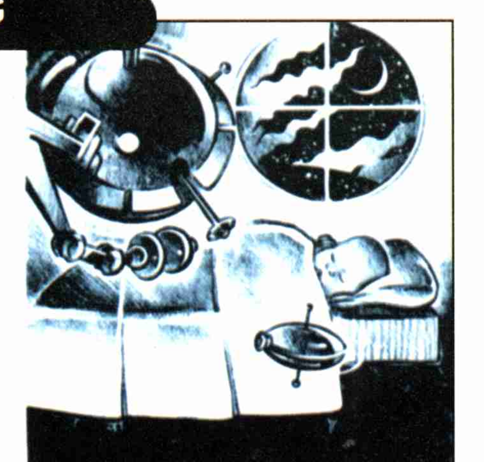
## مبارزه با جرم

ریزتراشه‌هایی که اجازه نمی‌دهند وسائلی که برای منزل شخصی خریداری شده، در منازل دیگر مورد استفاده قرار گیرند، یک عامل بازدارنده برای سارقان در قرن بیست و یکم خواهند بود. و اگر وسیله‌ای دزدیده شود، علائم رادیویی ارسال خواهد کرد و پلیس می‌تواند آن را ردگیری کند. شاید سازمان‌های امنیّتی برای از بین بردن جرایم اینترنتی و ویروس‌ها، با چالش بیشتری مواجه شوند. هم‌اکنون سندیکاهای تبهکاری و دزدان اطّلاعات، از اینترنت برای دسترسی به اطّلاعات محرمانه یا انتقال غیرقانونی پول استفاده می‌کنند.

△ به زودی، دوربین‌های ویدیویی کوچک و قابل خرید به طور گسترده‌ای در دسترس خواهند بود. مردم خواهند توانست از این وسایل بدون سیم در هر جای خانه استفاده کنند.

## توپ کریستال

تا سال ۲۰۵۰ ممکن است روبات‌های پرنده‌ای که به اندازهٔ یک حشره هست و باگبات (bugbot) نامیده می‌شوند مورد استفاده قرار گیرند. این روبات‌ها دوربین‌های کوچکی دارند که تصاویر را به نمایشگرهای دورافتاده ارسال می‌کنند. مجموعه‌ای از باگبات‌ها، مانند دوربین‌های امنیتیِ متحرّک عمل خواهند کرد و شاید بتوانند در خانه برای مراقبت از کودکان مورد استفاده قرار گیرند.





یک مخترع چینی حدود ۲۰۰۰ سال پیش، این زلزله سنج ابتکاری را اختراع کرد. لرزش باعث می‌شد تا یک توپ کوچک از ظرف مرکزی خارج شود و به دهان یکی از قورباغه‌های منتظر بیفتد.

# دیدبان زمین (EarthWatch)

**ماهواره‌ها** روش‌های مطالعه بر روی زمین را به کلّی تغییر داده‌اند. یک ماهواره با چند بار چرخش به دور زمین می‌تواند نقشه‌ای دقیق از مناطق دوردست یا کوهستانی تهیّه کند؛ در حالی که تهیّهٔ این نقشه‌ها از روی زمین سال‌ها طول می‌کشد. به زودی، بیش از ۳۰ ماهوارهٔ «دیدبان زمین»، از فضا بر روی زمین مطالعه خواهند کرد. بعضی از آن‌ها سامانه‌های آب و هوایی و جریان‌های دریایی را بازرسی خواهند کرد. سایر ماهواره‌ها میزان آلاینده‌های هوا را اندازه‌گیری خواهند کرد، سیل و آتش‌سوزی جنگل‌ها را شناسایی خواهند نمود و مراقب کشتی‌هایی که مواد نفتی را به طور غیر قانونی در دریا تخلیه می‌کنند، خواهند بود. در ضمن، تصاویر هر نقطه‌ای از سطح زمین که جزئیات را تا یک متر یا حتی کمتر نشان می‌دهند قابل خریداری خواهند بود.

### گزارش وضع هوا

قبل از پرتاب اوّلین ماهوارهٔ هواشناسی در سال ۱۹۶۰، پیش‌بینی‌ها تنها براساس سنجش‌هایی بود که توسّط بالن‌ها و ایستگاه‌های زمینی انجام می‌گرفت. تا سال ۲۰۱۰، ماهواره‌ها و توان کامپیوتری بیشتر، پیش‌بینی جزئیات وضع هوا را برای ۳۰ روز آینده ممکن خواهند ساخت. شیوه‌های مؤثّر برای تغییر شرایط جوّی نیز گسترش خواهند یافت؛ مثلاً می‌توان برای جلوگیری از شکل‌گیری خطر توفان تگرگ، تغییراتی در ابرها ایجاد کرد. شاید تا سال ۲۰۵۰، برای تغییر مدل بادها و کنترل آب و هوا در بخش‌های مختلف دنیا، سدهای بادی عظیم‌الجثّه مورد استفاده قرار گیرند.

کاوشگر شماره۲، یکی از اوّلین بالن‌هایی بود که دانشمندان برای حمل ابزارهایی به جوّ فوقانی زمین استفاده کردند. این بالن در سال ۱۹۳۵ به ارتفاع ۲۲ کیلومتری رسید و اوّلین عکس‌ها را از کرهٔ زمین گرفت که منحنی بودن سطح زمین را به وضوح نشان می‌داد.



طرح چرخشی ابرهای یک گردباد، با عرض ۱۰۰۰ کیلومتر، به راحتی از فضا قابل شناسایی است. این ابرها برای مردم روی زمین می‌تواند باران‌های سیل‌آسا و بادهای بسیار شدیدی تا ۲۵۰ کیلومتر در ساعت به همراه داشته باشد.



## منظرهٔ زمین از فضاپیما

اوّلین عکس‌های فضایی که در دههٔ ۱۹۶۰ از زمین گرفته شد، درک ما را نسبت به زمین اساساً تغییر داد. با استفاده از این عکس‌ها، بشر پی برد که بر روی سیّاره‌ای ظریف و ارزشمند زندگی می‌کند. این امر، ما را نسبت به مسئولیتمان برای حفاظت از محیط زیست آگاه ساخت. تا سال ۲۰۲۰، مشخص خواهد شد که آیا بشر می‌تواند از کرهٔ زمین حفاظت کند و آن را برای نسل‌های آینده سالم نگهدارد، یا اینکه رهبری یک فاجعهٔ جهانی را بر عهده گرفته است؛ فاجعه‌ای که عامل آن، آلودگی و تغییرات آب و هوایی ناشی از آن می‌باشد.

◁ در زلزلهٔ سال ۱۹۹۵ در شهر کوبه (Kobe) واقع در ژاپن، پل‌ها و ساختمان‌ها فرو ریختند. این عکس ماهواره‌ای، حرکات زمین را پس از یک زلزلهٔ بزرگ نشان می‌دهد.

## زلزله

به عقیدهٔ بعضی از متخصّصین تا سال ۲۰۲۵، پیش‌بینی دقیق زمان زلزله و سایر بلایای طبیعی، امکان‌پذیر خواهد شد. حتّی شاید بتوان جلوی بعضی از اثرات مخرّب آن‌ها را گرفت. برای مثال شاید دانشمندان بتوانند آب را به داخل گسل‌ها، تلمبه کنند تا از ایجاد تنش‌های مخرّب جلوگیری کنند.

◁ در این عکس ماهواره‌ای با رنگ‌های تصنّعی، شکاف لایهٔ اوزون (ozone hole) در بالای قطب جنوب به وضوح معلوم است. لایهٔ اوزون که از زمین در برابر اشعهٔ فرابنفش حفاظت می‌کند، به وسیلهٔ مواد شیمیایی کلرو فلورو کربن (chlorofluorocarbons) که به اختصار CFC نامیده می‌شود، آسیب دیده است. قبلاً استفاده از این مادّه در قوطی افشانه‌ها، بسیار رایج بود.

▷ از سال ۲۰۰۰ به بعد، فضاپیماهای نسل دوّم ماهواره‌های هواشناسی برای پرتاب آماده شدند. آن‌ها به دانشمندان کمک می‌کنند تا طوفان‌های شدید را بررسی، و بر تغییرات آب و هوا نظارت کنند.

△ در سال ۱۹۰۸ یک گلولهٔ آتش بسیار بزرگ، ۳۰۰۰ کیلومتر مربّع از منطقه‌ای در نزدیکی تانگوسکای سیبری (Tunguska, Siberia) را با خاک یکسان کرد. دانشمندان معتقدند انفجار بخشی از یک ستارهٔ دنباله‌دار، عامل ایجاد این گلولهٔ آتش بوده است.

# دیدبان فضا

▽ نسل جدیدی از تلسکوپ‌های نوری به ستاره‌شناسان کمک می‌کند تا چگونگی تشکیل سیّارات در اطراف ستاره‌های بسیار دور را مطالعه کنند. این تلسکوپ بسیار بزرگ در کشور شیلی، آینه‌ای دارد که عرض آن هشت متر است.

**در** دسامبر سال ۱۹۹۷، وقتی پرتوهای نوری که از دورترین کهکشانی که تا آن زمان شناسایی شده بود به بزرگ‌ترین تلسکوپ جهان در هاوایی رسید، یک سفر دوازده میلیارد سالهٔ فضایی پایان یافت. این یکی از خارق‌العاده‌ترین اکتشافاتی بود که اخترشناسان با مجهز کردن تلسکوپ‌هایشان با چشم‌های الکترونیکی بسیار حساس به نام Charge-Coupled Devices که به اختصار CCD نامیده می‌شوند، انجام دادند. در سال‌های آینده، نسل دوّم تلسکوپ‌های فضایی و دستگاه‌های زمینی غول‌پیکر، حقایق بیشتری دربارهٔ مبدأ و ساختار جهان، فاش خواهند ساخت. هم‌اکنون تلسکوپ‌های اتوماتیک، مراقب سیّارک‌هایی هستند که ایمنی ما را روی کرهٔ زمین تهدید می‌کنند. همچنین با کمک دستگاه‌های الکترونیکی که روز به روز پیشرفته‌تر می‌شوند، تحقیق دیگری بر روی علائم زندگی فرازمینی انجام خواهد شد.



◁ آرنو پنزیاس (Arno Penzias) و رابرت ویلسون (Robert Wilson) در سال ۱۹۶۵، امواج رادیویی باقی مانده از انفجار بزرگ (واقعه‌ای که جهان را ایجاد کرد) را کشف کردند. آن‌ها از یک آنتن رادیویی استفاده کردند که در اصل برای دریافت پیام‌های تلویزیونی که توسّط ماهوارهٔ تل‌استار (Telstar satellite) بازپخش می‌شد، طرّاحی شده بود.

### تهدید زمین

دانشـمندان به خاطر وجود هزاران سـیّارک در نزدیکی زمین نگرانـند؛ زیرا این سـنگ‌های آسمانی به اندازه‌ای سـنگین هسـتند که در صورت برخورد با زمین، خسـارات فاجعه‌آمیزی به وجود خواهنـد آورد. بـه زودی برای آن کـه برخوردهـای احتمالـی از قبـل پیش‌بینی شـوند، تلسـکوپ‌های رایانـه‌ای، سـیّارک‌هایی را که بیشترین تهدید را دارند، پیدا خواهند کرد. امّا چالش اصلی، توسعهٔ روش‌های اسـتفاده از موشک‌ها یا لیزرهاست تا سیّارک‌ها را در فاصله‌ای بسیار دور در فضا متلاشـی کنند یا آن‌ها را به سـمت مدارهای دیگری ببرنـد و از برخـورد آن‌ها بـا زمین جلوگیـری کنند.



▽ لوحـه‌ای روی فضاپیمـای وُیجر یک (Voyager 1) نصب شده و حاوی پیامی است که به موجودات فضایی احتمالی نشان می‌دهد ما موجوداتی از کرهٔ زمین هستیم.

△ در سال ۱۹۷۴ به عنوان بخشی از جسـتجو برای موجودات هوشمند فرا زمینی، بزرگترین تلسـکوپ رادیویی در آرسـیبو (Arecibo) واقـع در پورتوریکو، یک پیام رمزی ارسـال کرد.

### پایگاه ماه

تا سال ۲۰۵۰، یک ایستگاه فرستندهٔ قوی در طرف دیگر کرهٔ ماه ساخته خواهد شد که می‌تواند پیام‌ها را توسّط امواج رادیویی یـا لیزرهای قدرتمند، برای تمدّن‌های احتمالی در بخش‌های دوردست کهکشان مخابره کند. شاید این ایستگاه بتواند سال‌ها به طور خودکار و با نیروی رآکتور هسته‌ایِ خودش، کار کند.



▷ بسیاری از فیلم‌های علمی تخیّلـی، حمـلات خصمانهٔ موجودات فضایی را نشان داده‌انـد. ایـن پوستر در سـال ۱۹۵۳، جنـگ بیـن سـیّارات و همچنیـن انسان‌های وحشـت‌زده‌ای را نشان می‌دهـد کـه از حملات مرّیخی‌هـا می‌گریزند.

### در جستجوی حیات

بسیاری از ستاره‌شناسـان معتقدند که اوّلین قدم برای کشـف موجودات هوشـمند فرازمینی، مشـخّص کردن سیّاراتی است که حول ستاره‌های بسیار دور می‌گردند. به تصویر کشیدن این سـیّارات بی‌نهایت مشکل است؛ زیرا بسـیار کوچـک و کم‌نور هسـتند و در درخشـش ستاره‌های اطراف خود مخفی شده‌اند. پیشنهاداتی برای استقرار تلسـکوپ‌های فضایی در نزدیکی سیّارهٔ مشتری مطرح اسـت؛ زیرا آنجا بسیار دور از غبارات مرکز منظومهٔ شمسی است. شاید این تلسـکوپ‌ها بتوانند سیّارات را در حالی که به دور ستارگان دیگر می‌گردند، مستقیماً ببینند. شـاید حتّی بتوانند گازهایی مانند بخار آب و اوزون را کشف کنند که حاکی از وجود حیات و یک آب و هوای مستعد است.



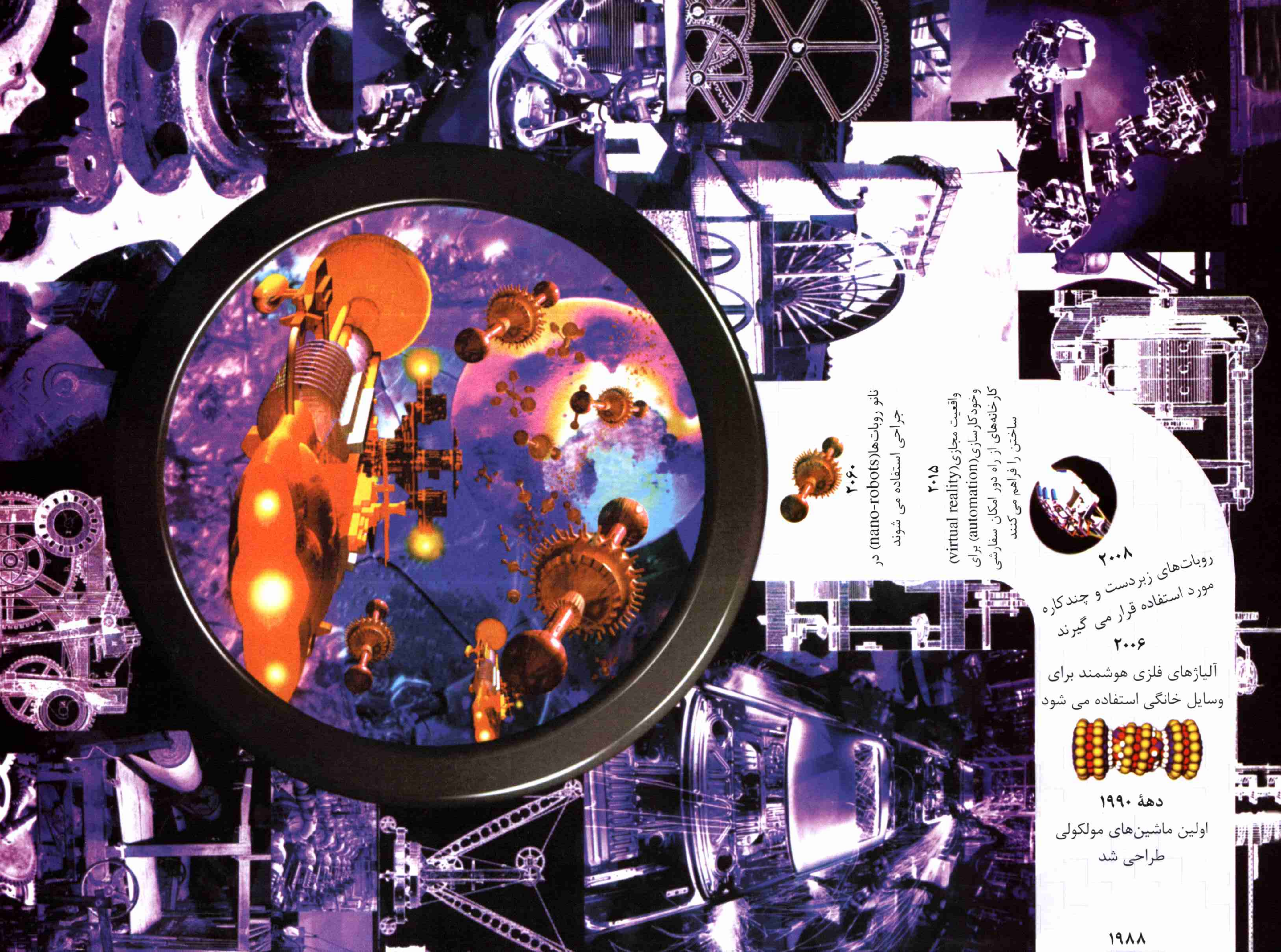
△جلوگیـری از برخـورد فاجعه‌آمیـز یک سیّارک، توسّـط لیزرهای پرقدرت امکان‌پذیـر می‌شـود. حـرارت لیـزر، سـطح سـیّارک را تبخیـر می‌کنـد و باعث می‌شـود گاز فوران کنـد. این فورانها مانند موشـک عمـل می‌کنند و سـیّارک را از زمین، منحرف می‌سازند.




# ماشین‌ها در صنعت



**از** زمانی که انسان اولیۀ ما قبل تاریخ،پوست حیوانات را با لبۀ تیز یک سنگ چخماق می‌تراشید، و یا از یک چوب به عنوان اهرم استفاده می‌کرد و سنگ بزرگی را جابه‌جا می‌نمود، همواره بشر از ماشین استفاده می‌کرده است. همچنان که ما آموخته‌ایم چگونه بر جنبه‌های گوناگون دنیای اطرافمان مسلّط شویم و از آن‌ها استفاده کنیم، برپیچیدگی ماشین‌ها نیز افزوده‌ایم. و این پیچیدگی در ساخت و شکل‌گیری موادی همچون فلزات و ایجاد نیروهایی از قبیل برق و فشار هوا مشهود است. قرن بیستم شاهد انقلابی در روش انجام کارتعداد زیادی از مردم جهان بود. بسیاری از آن تغییرات بر روی ماشین‌ها بوده است. از افزایش تولید انبوه در کارخانجات گرفته که به ماشین و روبات وابسته است، تا اختراع رایانه که میلیون‌ها شغل را تغییر داده است. در قرن بیست و یکم، انسان بر روبات‌ها و ماشین‌های کارگر خودکار اغلب با کنترل از راه دور، نظارت خواهد کرد و کارخانه‌های خودکارِ دور دست، یکی از واقعیّت‌ها خواهند شد. با جهش‌های بزرگی که در نانوتکنولوژی، میکرو مهندسی، فناوری ارتباطات و مواد جدید صورت گرفته است، احتمالاً نه تنها محصولات آینده با محصولات امروزی تفاوت زیادی خواهد داشت، بلکه روش ساخت آن‌ها نیز به کلی تغییر خواهد کرد.


۲۰۶۰
نانو روبات‌ها(nano-robots) در جراحی استفاده می شوند
۲۰۱۵
واقعیت مجازی(virtual reality) وخودکارسازی(automation) برای کارخانه‌های از راه دور امکان سفارشی ساختن را فراهم می کنند
۲۰۰۸
روبات‌های زبردست و چندکاره مورد استفاده قرار می گیرند
۲۰۰۶
آلیاژهای فلزی هوشمند برای وسایل خانگی استفاده می شود
دههٔ ۱۹۹۰
اولین ماشین‌های مولکولی طراحی شد
۱۹۸۸

# روبات‌ها در کار

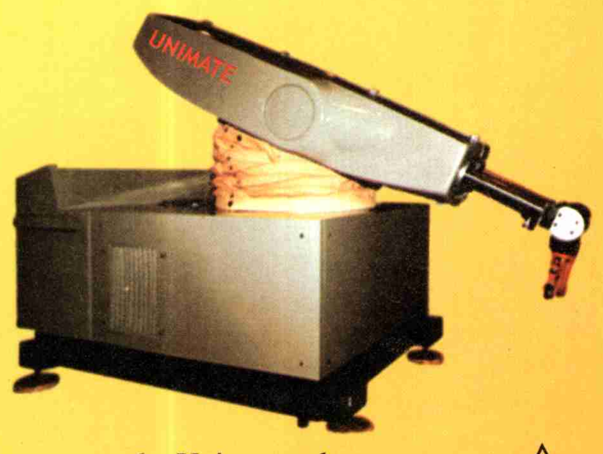


△ ماشین‌های خودکار، مانند این کالسکهٔ مدل، ماشین‌هایی هستند که یک کار واقعی را شبیه‌سازی می‌کنند.

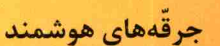
**اگر** چه هم اکنون هزاران روبات در سرتاسر دنیا کار می‌کنند، اما روبات‌شناسی- مطالعه ، طراحی و پیشرفت روبات— هنوز نوپا می‌باشد. با این حال، روبات‌ها بسیاری از کارهایی را که برای انسان غیر ممکن است انجام می‌دهند و بعضی از کارها را بسیار سریع‌تر و دقیقتر از ما انجام می‌دهند. با وجود این، تحقق پیشرفت‌های مورد انتظار در روبات‌شناسی باعث خلق ماشین‌های بسیار انعطاف پذیرتر، چند کاره، و قابل خرید می‌شود. این ماشین‌ها با کمترین دخالت یا بدون دخالت انسان، کار می‌کنند. سرعت توسعه هر چقدر که باشد، یک چیز حتماً اتفاق خواهد افتاد - و آن اینکه هر چه بیشتر از قرن بیست و یکم بگذرد، وابستگی ما به روبات بیشتر خواهد شد.

### روبات چیست؟

یک تعریف کامل از روبات وجود ندارد. ولی می‌توان گفت که روبات یک ماشین خودکار است که بعضی کارها را مانند انسان انجام می دهد و مطابق دستورات از پیش داده شده، به بعضی از وقایع بیرونی عکس العمل نشان می دهد.لازم نیست روبات‌ها شبیه انسان ساخته شوند. آن‌ها طبق طراحی متناسب با کارشان ساخته می شوند. به طور مثال، اگر روباتی باید در یک مکان ثابت کار کند، نیازی به پا یا دستگاهی برای حرکت به اطراف، ندارد.




△ روبات یونیمیت (the Unimate robot) یکی از فرزندان بازوی اتوماتیک بسیار ابتدایی است— ماشینی که برای اولین بار در سال ۱۹۶۱ برای ریخته‌گری فلزات داغ به کار رفت.





△ کلمهٔ «روبات» در سال ۱۹۲۲ در نمایشنامهٔ کارل کاپک (karel Capek) به نام روبات‌های جهانی راسوم (Rossums Universal Robots) ظاهر شد. این واژه از کلمه‌ای چک (زبان کشور جمهوری چک) به معنی «کار اجباری» گرفته شده است.

### جرقّه‌های هوشمند

روبات‌های اولیه در تکرار یک کار مشخص، بسیار خوب بوده‌اند. نسل جدید روبات‌ها مجهز به دستگاه‌های بینایی با تفکیک پذیری بالا و شناسایی اشیاء پیچیده هستند که آن‌ها را قادر می‌سازد تا خود را با کارهای پیچیده‌تری تنظیم و سازگار کنند. به نظر می‌رسد تا سال ۲۰۰۳، روبات‌ها به مدارهای پیشرفتهٔ منطقی، مجهز شده؛ و این امر به آن‌ها کمک می کند تا در برخورد با پیچیدگیها و مشکلات دنیای واقعی، تصمیم‌گیری کنند.



روبات‌ها می‌توانند کارهای دقیقی مانند جوشکاری نقطه‌ای را چندین بار با دقت کامل انجام دهند. این امر آن‌ها را از نیروهای انسانی جدا و متمایز می‌کند.

### انعطاف پذیری

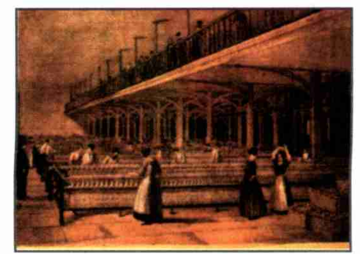
پیشرفت در هوش مصنوعی(Artificial Inteligence) ، مانند شبکهٔ عصبی (neural networking) که در آن، ماشین از تجربیات خود آموزش می بیند، موجب خلق روبات‌هایی می‌شود که کاربرد بیشتری دارند. آن‌ها قادر خواهند بود بدون نیاز به صرف وقت برای تنظیم و برنامه‌ریزی مجدد، گسترهٔ وسیعی از کارها، از مونتاژ کالاهای ظریف الکترونیکی گرفته، تا کارکردن با مواد حجیم و خطرناک را انجام دهند. تولید انبوه این روبات‌ها باعث کاهش قیمت آن‌ها می شود و احتمالاً طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۱۰ پیشرفت بسیار سریعی در روبات‌شناسی رخ خواهد داد.

◁ تحقیق روی روبات‌های شبیه انسان، مانند COG، که در حس کردن، کار کردن با اشیاء و هوش مصنوعی دارای اثرات جانبی بالقوه‌ای هستند، برای مدت زیادی در قرن بیست و یکم ادامه خواهد داشت.

◁ هر اندازه که دست روبات ماهرانه‌تر حرکت کند، روبات کاربرد بیشتری خواهد داشت. روبات‌های آینده مجهز به حسگرهای فشاریِ پیشرفته خواهند شد که می‌توانند اشیایی با شکل‌ها، اندازه‌ها و وزن‌های مختلف را جابه‌جا کنند.

# کارخانه‌های هوشمند

**انقلاب** صنعتی اروپا در قرن هجدهم و نوزدهم، روش کارکردن بیشتر مردم جهان را تغییر داد؛ روشی که هزاران سال ادامه داشت. کارهای وقت‌گیری که افراد به تن‌هایی انجام می‌دادند، به دست کارخانه‌هایی سپرده شد که تعداد زیادی کارگر و ماشین آلات در اختیار داشتند. در قرن بیستم خطوط مونتاژ، خودکارسازی و روبات‌های صنعتی اولیه، تولید را افزایش دادند و تولید انبوه محصولات قابل خرید را ممکن ساختند. کارخانه‌های هوشمند در قرن بیست و یکم، باعث دسترسی بسیار آسانتر و ارزانتر به محصولات خواهند شد. کارخانه‌های هوشمند به پیشرفت‌هایی در زمینهٔ هوش مصنوعی، روبات شناسی و فرایند خودکار سازی وابسته خواهند شد تا کارخانه‌هایی به وجود آورند که می‌توانند تقریباً بدون دخالت انسان کار کنند.



△ کارخانه‌ها در سال‌های ۱۸۰۰ غالباً کثیف، تنگ و خطرناک بودند. مردم مجبور بودند بارها و بارها یک کار کسل آور و تکراری را برای ساعتها انجام دهند.

◁ وسایل نقلیهٔ راهنمایی شدهٔ خودکار (automatic guided vehicles) که به اختصار AGV نامیده می‌شوند، مواد و اجزاء را بین مراحل خودکار سازی، جابه‌جا می‌کنند. در اینجا یک AGV بدنهٔ یک اتومبیل را از بین خط مونتاژ در تورین (Turin) ایتالیا عبور می‌دهد.



◁ کارخانه‌های کاملاً خودکار می‌توانند تجهیزات خود کنترل، روبات‌های تعمیرکار و شبکه‌های رایانه‌ای را که دائماً عملکرد درست کارخانه رابررسی می‌کنند، نشان دهند.

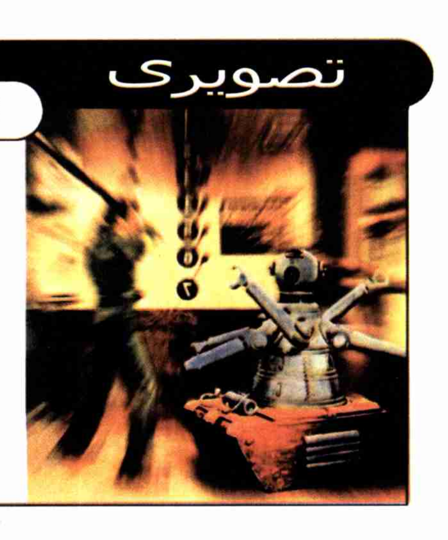
## کارخانه‌های دور دست

تا سال ۲۰۳۰ کارخانه‌های هوشمند می‌توانند با کمترین دخالت انسان کار کنند. این کارخانه‌ها دارای تجهیزات خود کنترل، تعمیرگاه و نگهداری روبات و نظارت مشترک روبات و نرم‌افزار خواهند شد. برخلاف کارخانه‌های پیشین، این کارخانه‌ها لازم نیست برای تأمین نیروهای کارگری، نزدیک شهرهای بزرگ باشند؛ و به جای آن می‌توانند در مکان‌های دوردست یا نزدیک معادن مواد خام، ساخته شوند.

## قدرت مصرف کننده

تولیدکنندگان قرن بیست و یکم با رقابتی شدیدتر از قرن گذشته، محصولات خود را که در کارخانه‌های خودکار، ولی براساس نیاز مشتریان ساخته می‌شود، عرضه خواهند کرد. مشتریان می‌توانند از بین یک فهرست گسترده، بسیاری از محصولات را مطابق میل خود انتخاب کنند. اطلاعات از طریق یک شبکهٔ رایانه‌ای به کارخانهٔ هوشمند که محصول را تولید و سریعاً توزیع می‌کند، ارسال می‌شود. این محصول ممکن است یک وسیلهٔ نقلیه و یا تنها یک جفت کفش باشد.

## تصویری مبهم



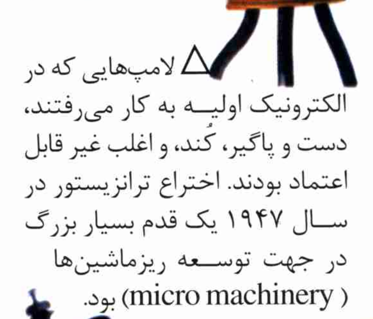
زمانی، بسیاری از مردم می‌ترسیدند روبات‌ها علیه اربابان بشری خود طغیان کنند. اما روبات‌ها به یکی از چهره‌های خودکاری تبدیل شده‌اند که در کارخانه‌های پیشرفته بسیارند.

## سوار کردنی

پیشرفت‌هایی که در هوش مصنوعی همراه با حسگرهای قدرتمندتر و دقیق‌تر حاصل شده است، کلید پیشرفت روبات‌های صنعتی می‌باشد. با چند منظوره شدن روبات‌ها، ارزش آن‌ها کاهش خواهد یافت. تولیدکنندگان روبات نیز مانند سایر تولیدکنندگان قرن بیست و یکم، از فناوری تولید انبوه منفعت خواهند برد. روبات‌ها تا سال ۲۰۲۵ در کارخانه‌های هوشمند و توسط سایر روبات‌ها ساخته خواهند شد.

# ریز ماشین‌ها

**در** دهه‌های گذشته، ماشین‌ها کوچک و کوچکتر شده اند. ورود اجزاء الکترونیکی مانند ترانزیستور و مدارهای مجتمع (integrated circuits) باعث شده است تا بسیاری از ماشین‌ها چندین برابر از اندازهٔ قبلی خود کوچکتر شوند. اما کوچک سازی فقط شامل کوچک شدن اندازه‌ها نشده بلکه شامل جمع شدن چند کار در مجموعه‌ای به همان اندازهٔ قبلی شده است. برای مثال، زمانی قلم خودکار فقط برای نوشتن استفاده می‌شد. امروزه بعضی از آن‌ها دارای ساعت دیجیتال، رادیو و ضبط صوت می‌باشند. نیروهای محرّکه‌ای که در پشت کوچک سازی قرار دارد، از نیازهای برنامه‌های مختلف فضایی، از پیشرفت مواد جدید و از همه مهم‌تر، از پیشرفت‌های فناوری رایانه سرچشمه گرفته است.



△ لامپ‌هایی که در الکترونیک اولیه به کار می‌رفتند، دست و پاگیر، کُند، و اغلب غیر قابل اعتماد بودند. اختراع ترانزیستور در سال ۱۹۴۷ یک قدم بسیار بزرگ در جهت توسعه ریزماشین‌ها (micro machinery) بود.

## MEMs

دستگاه‌های مکانیکی ریز الکترونیک (Micro Electro Mechanical systems) که آن‌ها را به اختصار MEMs می‌گویند، اجزاء یا ماشین‌های کاملی هستند که به عنوان مدار در مقیاسی کوچک روی تراشهٔ سیلیکونی حک می‌شوند. وسائلی همچون موتورها و دستگاهای حس کننده که به اندازهٔ دانهٔ جو هستند، و یا پمپ‌هایی که به اندازهٔ سرسنجاق می‌باشند، می‌توانند همان‌گونه که تراشهٔ سیلیکونی به انقلاب رایانه‌ای منجر شد، کار مهندسی را به کلی تغییر دهند.

▽ ممکن است تا دهـهٔ ۲۰۲۰، انبوهی از بالگردهای خودکار، کوچک و ارزان در اختیار مردم قرار بگیرد. این بالگردها می‌توانند وضعیت محصول را کنترل کنند و بدون استفادهٔ گسترده از حشره‌کش، حشرات موذی را به طور انتخابی از بین ببرند.



▷ میکرو مهندسی وسایل بسیاری را با مقیاس‌های بسیار کوچک تولید کرده است؛ مانند این ماشین مسابقه‌ای کارآمد که تنها ۲۵ میلی متر طول دارد. موتوری که نیروی این ماشین را تولید می‌کند تنها ۲/۴ میلی متر قطر دارد.

△ این‌ها قطعات یک ریزماشین است که برای مقایسه، در کنار پای یک پرنده نشان داده شده است. تا سال ۲۰۲۵ ریز موتورها و ریز ماشین‌هایی که با روشی مشابه تراشه‌های سیلیکونی تولید می‌شوند، می‌توانند به‌طور گسترده در صنعت مورد استفاده قرار گیرند.

## اداره‌های قابل حمل

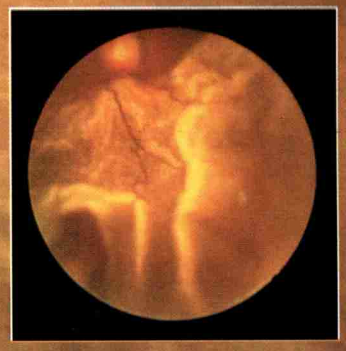
برای ساختن ادارهای پرتابل واقعی که انسان می‌تواند مانند دستکش، دستبند، گوشی یا هدفون، آن را با خود حمل کند، هم‌اکنون اجزاء تشکیل دهندهٔ آن آماده است. اجزاء پردازش و حافظه اینک به قدری کوچک شده‌اند که در کف دست جای می‌گیرند. یک مشکلی که باقی مانده است میانجی یا رابط بین انسان و ماشین می‌باشد. برای مثال، کارکردن با صفحه کلیدهای بسیار کوچک، دشوار است. البته تشخیص گفتار( speech recognition)، یکی از راه‌حل‌های آن می‌باشد. شاید روزی کنترل مستقیم تفکّر هم امکان داشته باشد.

## کار با یکدیگر

موفقیت‌های تازه در میکرو مهندسی و روبات‌شناسی باعث ارتقاء سیستم‌های چند روباته( many-robot systems) خواهد شد. این سیستمها شامل روبات‌هایی خواهد شد که به طور موازی با یکدیگر کار می‌کنند. مثل زنبورها یا موریانه‌ها که می‌توانند از تجربهٔ جمعی خود بیاموزند، این ماشین‌ها نیز با هم دارای چنین قابلیتی هستند. تا سال ۲۰۱۰ سیستم‌های چند روباته، وظایف گوناگون بسیاری مانند کارهای معدن یا مساحی زمین را انجام خواهند داد.

# نانو تکنولوژی

**وقتی** صحبت از اندازهٔ ماشین‌ها به میان می‌آید، نانوتکنولوژی (nanotechnology) کوچکترین اندازهٔ قابل تصور است. این اصطلاح از واژهٔ «نانومتر» که برابر با یک هزارمیلیونیوم متر و تقریباً معادل طول ۱۰ اتم می باشد، گرفته شده است. نانوتکنولوژی، فناوری و ماشین‌هایی هستند که در این مقیاس ساخته می‌شوند. نانوتکنولوژی تقریباً در تمام قسمت‌های زندگی ما به طور نامحدود اثرگذار خواهد بود. نانو ماشین‌ها می‌توانند در ماشین‌ها یا اشیاء دیگر کار کنند تا مانع از خراب شدن یا استهلاک آن‌ها شوند. پوشاک و موتور اتومبیل‌ها در عصر جدید خود به خود تعمیر خواهند شد و بنابراین، تعمیرات و ضایعات کاهش خواهند یافت. به نظر متخصص نانوتکنولوژی، رالف مِرکِل (Ralph Merkle) نانوتکنولوژی می‌تواند اساس فناوری آینده و یک عامل بنیادی در توسعهٔ تمدن آینده باشد.



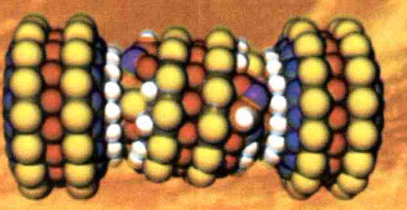
△ جدایی شبکیه حالتی در چشم ایجاد می‌کند که می‌تواند باعث نابینایی دائمی شود. تا سال ۲۰۶۰ جراحی این مورد، مانند بسیاری از موارد دیگر، به نانوتکنولوژی تبدیل خواهد شد.

## وارونه (bottom up)

نانوتکنولوژی به روشی نیاز دارد که از کوچکترین واحدهای موجود، یعنی اتم‌ها به عنوان مصالح ساختمانی استفاده کند. این روش را اصطلاحاً وارونه می‌گویند. دانشمندان و مهندسین تاکنون از تک اتم‌ها و مولکول‌ها به طور ماهرانه‌ای برای ایجاد نقش و نگار، استفاده کرده‌اند. احتمالاً تا سال ۲۰۱۰ حافظهٔ رایانه‌ها از نانوتکنولوژی برای ذخیرهٔ حجم گستردهٔ اطلاعات در خوشه‌های بسیار کوچک اتم‌ها و مولکول‌ها استفاده می‌کند. لذا می‌توانیم انتظار داشته باشیم که اولین نانو ماشین تا سال ۲۰۲۰ ساخته شود.



▷ این انسانِ سرهم بندی شده از ۲۸ مولکول مونوکسیدکربن ساخته شده است. اگر بیش از ۲۰۰۰۰ عدد از این انسان‌ها دست‌های خود را به یکدیگر وصل کنند، باز هم طول آن‌ها از عرض یک موی انسان کمتر خواهد بود.





## حفاظت از سیارهٔ زمین

نانوتکنولوژی می‌تواند رنگی برای خط‌کشی جاده‌ها به وجود آورد که کاملاً از باطری‌های ریز خورشیدی پر شده است و می‌تواند به میزان بسیار زیادی برق بدون آلودگی از انرژی خورشیدی ( solar power ) تولید کند. ماشین‌های هوشمند می‌توانند دارای نانو ماشین‌هایی باشند که ترکیبات زائد و آلاینده را کاهش می‌دهند. تعداد بسیار زیادی از کاروان‌های نانوروبات که به آن‌ها نانوبات می‌گویند تولید شده است که می‌توانند برای مرمت کردن لایهٔ ازون یا تمیز کردن مناطقی از جهان که با فناوری گذشته آلوده شده اند، به کار گرفته شوند.

△در حال حاضر، لکّه‌های نفتی روی آب باعث مشکلات اصلی آلودگی شده‌اند. یک لشگر از نانوبوتها می‌توانند در اندازه‌های میکروسکوپی کار کنند و یک لکّهٔ نفتی را، قبل از آنکه آسیب جدی وارد کند، شکسته و مجدداً پردازش کنند.

## کار در داخل بدن

یکی از هیجان انگیزترین اهداف نانوتکنولوژی تولید نانو ماشین‌هایی است که بتوانند بدن ما را از درون ترمیم نمایند. این امر انقلابی در سلامتی ما ایجاد خواهد کرد. می‌توان با وارد کردن نانو بات‌های پزشکی در جریان خون، رگ‌های خونی را از کلسترول پاک، و سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های مسدود شده را باز نمود. حتی می‌توان ناوگانی از نانوبات‌ها را در مسواک‌های هوشمند قرار داد تا ذرات باقیمانده در دندان‌ها را کشف و نابود نمایند.

▷شاید روزی جراحی‌های ظریف چشم توسط هزاران نانوبات انجام گیرد. آن‌ها می‌توانند با کارکردن در داخل چشم، یک شبکیهٔ جداشده را قبل از ترمیم در جای خود قرار دهند. نانوماشین‌های بزرگ‌تر در آینده، انرژی نانو ابزارهای کوچکتر جراحی را تأمین و هدایت خواهند کرد.

▽▷ باکمینسترفولرین (buckminsterfullerene) یک ساختار جدید و جالب است که از اتصال اتم‌های کروی کربن، ساخته شده است. این ماده به طور شگفت انگیزی محکم، ولی بسیار سبک است. این ماده از نام آر. باکمینستر. فولر (R.Buckminster Fuller) که معمار و در طراحی گنبدهای سبک وزن پیشگام می‌باشد، گرفته شده است.

# مـواد جدید

**بشر** همیشه میل داشته است از مواد خامی که روی زمین می‌یافته، چیز جدیدی خلق کند. از عصر مفرغ در ۴۰۰۰ سال پیش که با کشف برنز و با آمیزش فلزات پایه با یکدیگر، آلیاژها کشف شدند، تا خلق پلاستیک از مواد نفتی و نفت خام، همواره این میل به مواد جدید، در شکل‌گیری تمدن مؤثر بوده است. ما می‌توانیم انتظار داشته باشیم که در آینده شاهد مواد جدید بیشتر یا پیشرفت مواد قدیمی باشیم. بعضی از این مواد باعث استحکام، مقاومت حرارتی یا قابلیت بازیافت بیشتر خواهند شد. سایر مواد نیز فوائدی بنیادی و غیرقابل پیش بینی ارائه خواهند کرد.



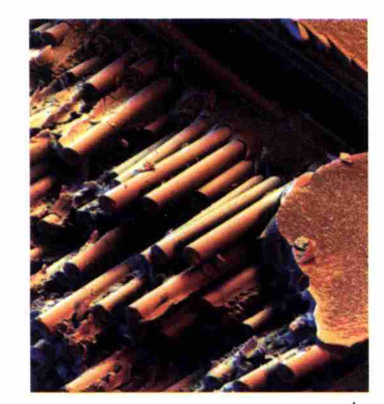
△ لیکرا (lycra) پارچه‌ای است که لرزش عضلات، یعنی عامل اصلی خستگی عضله را کاهش می‌دهد. لیکرا ممکن است باعث شود تا ورزشکاران کارایی بهتری داشته باشند.

### مواد مرکب

مواد مرکب موادی هستند که با چسباندن چندین مادهٔ مختلف به یکدیگر تولید می شوند. آن‌ها از اوائل دههٔ ۱۹۷۰ در بسیاری از ماشین‌ها و محصولات ، از جلیقه‌های دفاع شخصی گرفته تا فضاپیماها، تأثیر زیادی گذارده‌اند. مهمترین مواد مرکب، کِولار (kevlar)، پلاستیک تقویت شده با شیشه( glass-reinforced plastic )، ترکیبات قالب‌های فلزی، و سرامیک تقویت شده با کربن می‌باشند.




آلیاژهای ابقاء حالت (shape memory alloys) که به اختصار SMA نامیده می‌شوند، می‌توانند حالت اولیهٔ خود را به یاد آورده و با باز شدن یا فشرده شدن به آن حالت برگردند. تا پایان قرن بیست و یکم، خانه‌ها، ادارات و ساختمان‌های دیگری که با مواد SMA ساخته شده‌اند قادر خواهند بود در مقابل زلزله مقاومت کنند.



△ رشته‌های پشم‌شیشه، با ۳۳۰ بار بزرگ سازی، به وضوح دیده می شوند. پشم شیشه یک مادهٔ مرکب محکم و در عین حال سبک می باشد.



◁ اخیراً عینک‌هایی از آلیاژهای ابقاء حالت (SMA) ساخته شده اند که حتی با مچاله کردن و لِه کردن نیز نمی‌شکنند.

### رشته‌های الکتریکی

مواد هوشمند می‌توانند نسبت به محیط اطراف خود واکنش نشان دهند و خود را با آن منطبق سازند. این امر قبلاً در «عینک‌های آفتابی واکنشی» و « پارچه‌های تنفس کننده » مشاهده شده است. پارچه‌های الکتریکی (electrotextiles) یکی از جالب‌ترین حوزه‌های پیشرفت است. محققان اخیراً الیاف کربنی اشباع شده‌ای را ساخته‌اند که می تواند علامات الکتریکی ارسال کند. پارچه های الکتریکی ممکن است در لباس‌های تحریک کنندهٔ عصبی برای افرادی که ناتوانی جسمی دارند، یا در لباس‌هایی که کاملاً با دستگاه‌های ارتباطی ترکیب شده اند مورد استفاده قرار گیرند.

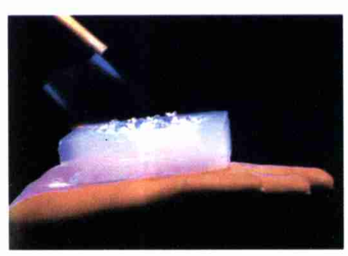


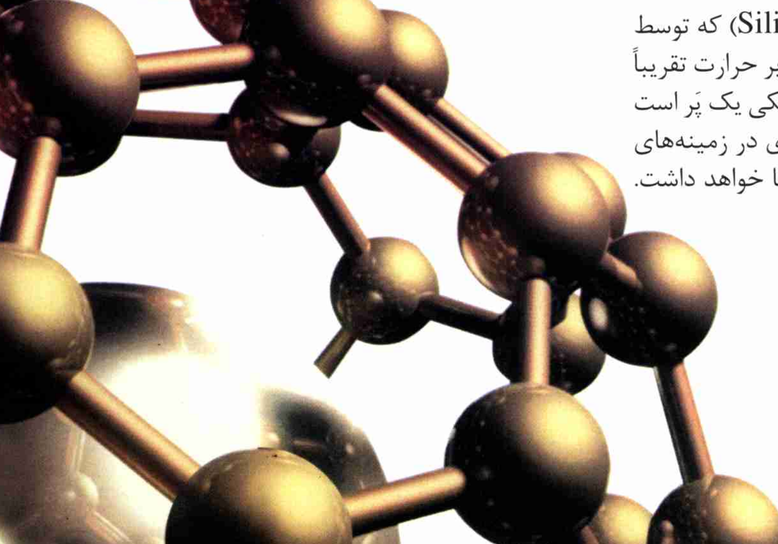
◁ در آینده، انبوهی از وسایل الکترونیکی، از رایانه‌ها و دستگاه‌های ارتباطی گرفته، تا وسایل کنترل سلامتی، در لباس‌هایی از جنس پارچه‌های الکتریکی، کار گذاشته خواهد شد.

### مواد جدید ، امکانات جدید

وجود رایانه‌ها، هواپیماهای مسافربری و بسیاری از اختراعات قرن بیستم مسلماً بدون پلاستیک، آلیاژهای فلزی جدید و سیلیکون امکان نداشت. مواد جدید در قرن بیست و یکم نیز به همین صورت باعث به حرکت در آوردن فناوری می‌شود. حوزه‌هایی که احتمالاً از پیشرفت مواد بهره خواهند برد عبارت‌اند از اَبَررسانایی (superconductivity) هم‌جوشی هسته‌ای (nuclear fusion) و واقعیت مجازی (virtual reality).

▽ ژِل هوایی سیلیس (Silica aerogel) که توسط ناسا ( NASA ) تولید شده است، در برابر حرارت تقریباً به طور کامل عایق است. این مادّه به سُبکی یک پَر است و احتمالاً کاربردهای بسیار گسترده‌ای در زمینه‌های گوناگون از قبیل فضاپیماها و یخچال‌ها خواهد داشت.





# تولید نیرو

**ماشین‌ها** برای کار کردن همیشه به نیرو نیاز دارند. تا دهۀ ۱۸۰۰ میلادی، بیشتر ماشین‌ها مانند کوره‌های آهنگری یا گاوآهن‌ها فقط به تلاش عضلات انسان یا حیوان نیاز داشتند و معدودی از آن‌ها نیز مانند چرخ‌های آبی، با استفاده از حرکت ساده و طبیعی آب حرکت می‌کردند. با ظهور الکتریسیته و موتورهای درون سوز، ماشین‌ها برای همیشه تغییر کردند. امروزه ایستگاه‌های تولید برق، پالایشگاه‌های نفت و مراکز استخراج نفت خام، نیاز دائمی جهان به نیرو را برآورده می‌سازند. در طول قرن بیستم، میزان مصرف نیرو به بیش از ده برابر افزایش یافته است. تا سال ۲۰۲۰، نیاز جهان به انرژی مجدداً حداقل ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت. بسیاری از سوخت‌هایی که اکنون مصرف می‌شوند همیشگی نخواهند بود. این حقیقت، همراه با افزایش نگرانی‌های زیست محیطی، بر اهمیت بهره‌وری در ذخیره و مصرف نیروی تولید شده، می‌افزاید. تحقیقات در حوزه‌های بسیار مهمی که بالقوه وجود دارند، مانند ابَررسانایی، هم جوشی هسته‌ای و انرژی‌های جایگزین و تجدیدپذیر می‌توانند باعث جهش بزرگی گردد و به ما کمک کند تا برای تولید نیرو، کمتر به سوخت‌های سنتی تکیه نماییم.





# سوخت‌های فسیلی



△ نیاز گستردهٔ ما به زغال سنگ و نفت باعث عملیات عظیم استخراج معدن در سرتاسر دنیا از قبیل این معدن روباز در آلمان شده است. تقاضا برای سوخت‌های فسیلی در دهه‌های آینده نیز ادامه خواهد داشت.

**نیروی** کار این دنیای مدرن به وسیلهٔ زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی تأمین می‌شود. این سوخت‌های فسیلی با فشرده شدن رسوبات و صخره‌ها برروی حیوانات و گیاهان پوسیده، در طول میلیون‌ها سال شکل گرفته‌اند. در طول دهه‌های اول قرن بیست و یکم، بشر بدون توجه به مشکلات زیست محیطی‌ای که گازهای زائد این سوخت‌های فسیلی ایجاد می‌کنند، همچنان به مصرف این سوخت‌ها ادامه خواهد داد. سوخت‌های فسیلی، منابعی محدود و تجدید ناپذیرند و با توجه به میزان مصرف ما، برای ابد باقی نخواهند ماند. اگرچه نه به آن سرعتی که در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ پیش‌بینی شده است، امّا تدریجاً این ذخایر کاهش می‌یابند. از آنِ تاریخ، روش‌های جدید اکتشاف و استخراج باعث کشف و بازیافت ذخایری که قبلاً شناخته نشده بودند، گردیده است.



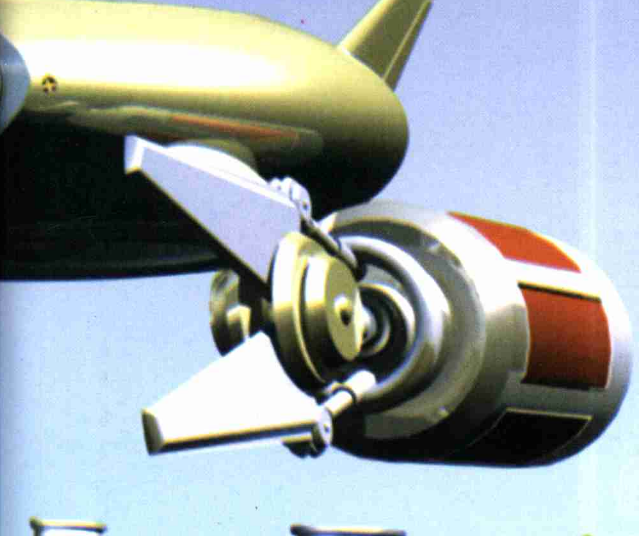
▷ سوختِ زیستی که از پردازش کردن گیاهان خاصی تولید می‌شود، یکی از جایگزین‌های بنزین می‌باشد. پیشرفت در علم استخراج ممکن است کاربرد سوختِ زیستی را بسیار بیشتر گسترش دهد.



△ نیروگاه گازی در اسکلهٔ کُنا (Connahs Quay) که در ولز شمالی واقع است، از سیستم پیشرفته‌ای به نام توربین گازی با چرخه های ترکیبی (combined cycle gas turbine) استفاده می کند. بازدهی این سیستم ۴۰ درصد بیشتر از نیروگاه‌های معمولی است که از زغال سنگ استفاده می‌کنند.

### عملیات از راه دور

حتی با پیشرفت‌هایی که در زمینهٔ انرژی خورشیدی و سایر انرژی‌های جایگزین حاصل شده است، هنوز به سوخت‌های فسیلی، هم برای سوخت و هم به عنوان مادهٔ خام برای پلاستیک‌ها و سایر مواد نیاز می‌باشد. از سال ۲۰۱۵ به بعد، جستجو برای ذخایر جدید به وسیلهٔ نسل جدید روبات‌ها و ماشین‌های هوشمند انجام خواهد گرفت. تا سال ۲۰۳۰ در بسیاری از نقاط جهان، استخراج معدن و حفاری در اقیانوس، از راه دور انجام خواهد شد. همچنین ابزارهای حفاری و استخراج زغال سنگ در مناطق نامساعد، مانند بیابان‌ها به طور کنترل از راه دور، کار خواهند کرد.





### وضعیت مخوف

کاهش سوخت‌های فسیلی برای سیارهٔ ما ضربهٔ سختی خواهد بود؛ زیرا ما وابسته به ماشین‌ها هستیم و بسیاری از آن‌ها برای کارکردن به سوخت‌های فسیلی نیاز دارند. نبودن انرژی به معنی نبودن ماشین‌ها و به منزلهٔ یک سکته برای جامعه است. حتی افزایش زیاد قیمت سوخت می‌تواند باعث یک رکود اقتصادی جهانی گردد؛ زیرا نظام اقتصادی مستقیماً به قیمت این مواد حیاتی بستگی دارد. بنابراین، تحقیق برای منابع انرژی جایگزین در قرن بیست و یکم، اهمیتی بیش از پیش پیدا خواهد کرد.



## بازدهی بیشتر

با توجه به اینکه انتظار می‌رود تقاضای جهانی برای برق تا سال ۲۰۲۰ دو برابر شود، در قرن بیست و یکم، تلاش گسترده‌ای برای استفادهٔ بهینه از سوخت فسیلی صورت خواهد گرفت. یکی از راه‌های دستیابی به این هدف، بهبود روش‌های ذخیره کردن و انتقال الکتریسیته است. در آینده، تعمیر و نگهداری خطوط برق بسیار حیاتی خواهد شد و می‌توانیم انتظار داشته باشیم که تا سال ۲۰۱۵، روبات‌های ویژهٔ خطوط برق از همتایان انسانی خود سریع‌تر، ایمن‌تر و مؤثرتر کار کنند.

## توپ کریستال



ممکن است جستجو برای سوخت و سایر منابع سرانجام، ما را به سمت اکتشاف و استخراج در سایر اجرام آسمانی رهنمون سازد. شاید تا سال ۲۱۰۰، واحدهای استخراج، سنگ معدن را از ماه و سایر سیّارک‌ها به دست آورند. این سنگ معدن در ابتدا به سوخت درجه یک پردازش شده و سپس به کرهٔ زمین برگردانده خواهد شد.



◁ نمونه‌هایی که از هستهٔ مناطق بایر، یا توندراهای قطب شمال برداشته شده، نشان‌دهندهٔ ذخایر بزرگ نفت وگاز می‌باشد. شاید تا سال ۲۰۲۵ سکوهای حفاریِ خودکار و کنترل از راه دور در آنجا ساخته شوند. لذا نیروهای انسانی به ندرت و فقط برای تعمیر و نگهداری سکو به آنجا خواهند رفت.

△▽ تا سال ۲۰۱۸، روبات‌های تعمیر کار به وسیلهٔ پروانه‌ها و موتورهای کوچکی که هوا را به پیش می‌رانند، بر روی خطوط برق پرواز می‌کنند. آن‌ها به ابزارهای برش و اتصال مجهز می‌شوند، وضعیت خطوط را کنترل و آن‌ها را تعمیر می‌کنند.

# انرژی اتمی

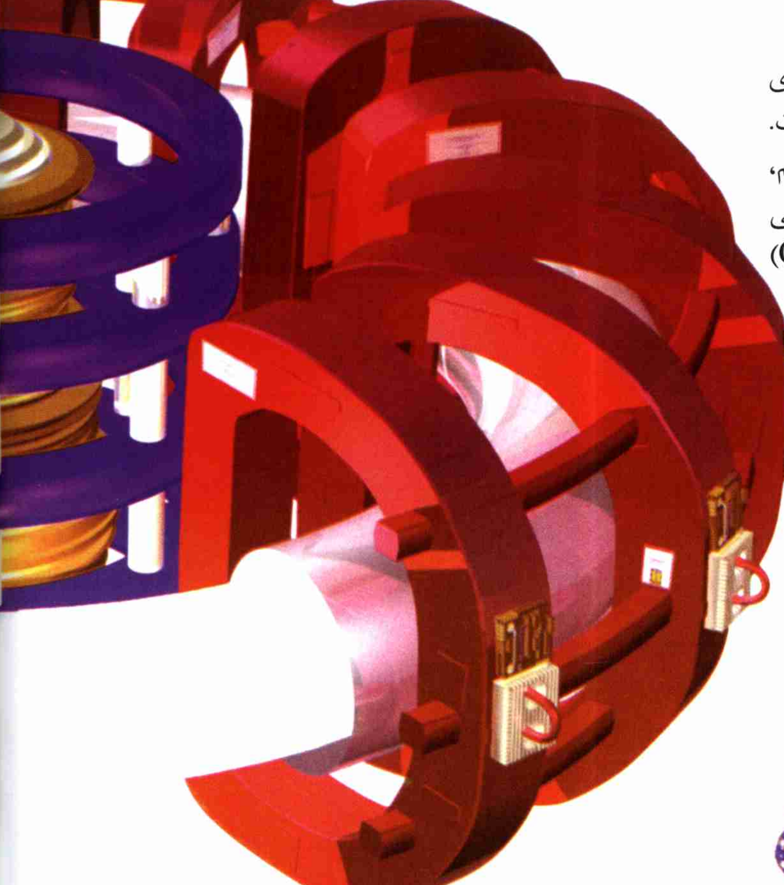
**شکافت** اتم، یعنی فرایندی که شکافت هسته‌ای (nuclear fission) نامیده می‌شود، بدون استفاده از ذخایر سوخت فسیلی، چنان نیرویی تولید می کند که قبلاً قابل تصور نبود. با وجود این، انرژی هسته‌ای مضرات بزرگی نیز دارد. مواد رادیو اکتیوی که در سطوح بسیار زیاد تولید می‌شود، سلامتی جانداران را تهدید می کند. همچنین حفاظت در مقابل این خطر و از بین بردن زباله‌های رادیواکتیو، هزینه‌های زیادی در بردارد. در حال حاضر، گسترش انرژی هسته‌ای به کندی صورت می گیرد؛ اما اگر سوخت‌های فسیلی کاهش یابد و نگرانی دربارهٔ گرم شدن جهان زیاد شود، احتمال دارد انرژی هسته‌ای، موقعیت ممتازی در تولید انرژی قرن بیست و یکم کسب نماید.



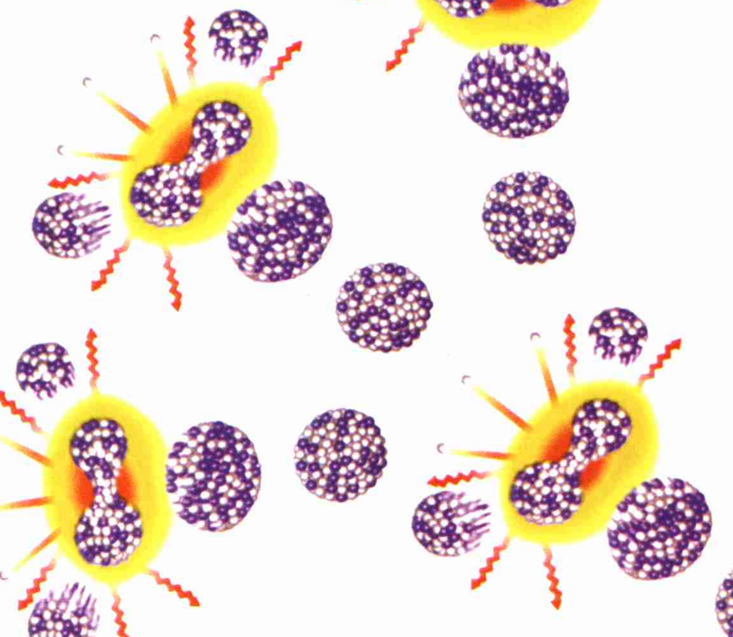
△ کالدِرهال (Calder Hall) اولین نیروگاه هسته‌ای در انگلیس بود. این نیروگاه در سال ۱۹۵۶ شروع به تولید برق کرد و هنوز به کار خود ادامه می‌دهد.

### تصور عمومی

میزان تولید گازهای آلوده کننده که عامل باران‌های اسیدی و گرم شدن جهان هستند، در انرژی هسته‌ای بسیار کم است. با این وجود، برخلاف بسیاری از فناوری‌های قرن بیست و یکم، تصورات منفی از خطر انرژی هسته‌ای باید در افکار عمومی اصلاح شود. بعد از اتفاقاتی مانند حادثهٔ چرنوبیل (Chernobyl) در سال ۱۹۸۶ در اوکراین و همچنین نگرانی‌هایی در مورد از بین بردن زباله‌های اتمی، اعتماد به انرژی هسته‌ای کاهش چشمگیری یافت. ولی دانشمندان تلاش می کنند تا خطرات را کاهش دهند و انرژی هسته‌ای ایمن‌تری به وجود آورند.



△ توکاماک‌ها (×) رآکتورهای تحقیقاتی‌ای هستند که درجهٔ حرارت بسیار بالای مورد نیاز برای هم جوشی هسته‌ای را تولید می کنند. آن‌ها از تعدادی الکترومغناطیس‌های (electromagnets) قدرتمند، که مرتّب چیده شده، و از پرتوهای ذرات پر انرژی استفاده می‌کنند.

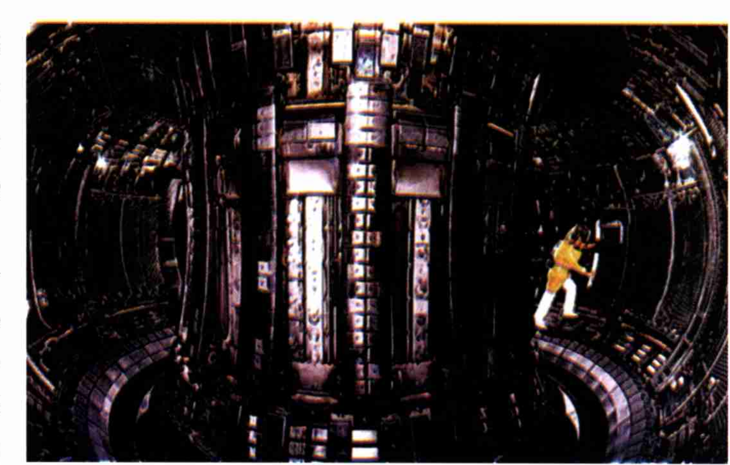


▷ در شکافت هسته‌ای، یک نوترون به اتم اورانیوم ۲۳۵ ناپایدار اصابت می‌کند و باعث شکافت آن می‌شود. این امر باعث آزاد شدن نوترون‌های بیشتر و در نتیجه، آزاد شدن انرژی بسیار زیادی می‌گردد. اگر اتم‌های اورانیوم ۲۳۵ بیشتری وجود داشته باشد، یک واکنش زنجیره‌ای رخ می‌دهد.

## نابود کردن زباله های اتمی

نابود کردن زباله‌های رادیواکتیو سطح بالا که طی فرآیند انرژی هسته‌ای تولید شده‌است، مشکل بسیار بزرگی است. زباله‌ها باید برای ۱۰۰۰۰ سال در انبار نگهداری شوند تا رادیواکتیویتهٔ آن‌ها تا سطح بی‌خطر پایین بیاید. بسیاری از زباله‌های هسته‌ای جهان در تأسیسات موقت انبارداری در انتظار تصمیمات سرنوشت ساز هستند. علی رغم بحث خشم آلود عمومی برسرجای نگهداری زباله‌های هسته‌ای، تا سال ۲۰۱۰ باید برای نگهداری فوق‌العاده طولانی از آن‌ها، تأسیسات دائمی ایجاد شود.

◁ با کمک صنعت شیشه سازی، زباله‌های رادیواکتیو را در یک ترکیب شیشه‌ای یا سرامیکی بی‌اثر کار می‌گذارند؛ سپس آن را در یک ظرف در بستهٔ فلزی و سنگین قرار می‌دهند و زیر زمین دفن می‌کنند.



△ این رآکتور هم‌جوشی توکاماک بخشی از پروژهٔ مشترک اروپایی توروس ( Joint European Torus) در انگلیس می‌باشد. سایر گروه‌های تحقیقاتی برای تأمین حرارت مورد نیاز از لیزر استفاده می‌کنند.

## جام مقدّس

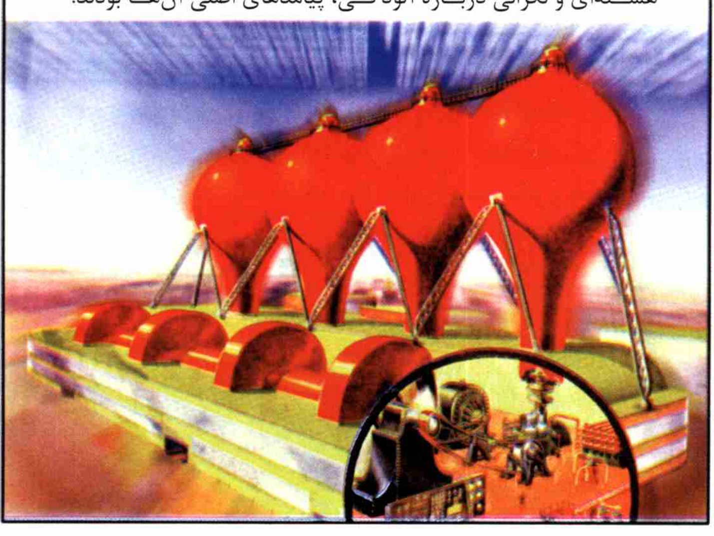
در فرآیند هم جوشی هسته‌ای، اتم‌های سنگین هیدروژن به یکدیگر متصل می‌شوند تا در یک واکنش پایدار، اتم هلیوم تشکیل داده و انرژی بسیار زیادی تولید کنند. امّا این امر فقط در دمای میلیون‌ها درجهٔ سانتیگراد رخ می دهد. دانشمندان برای گرم کردن اتمها و رساندن درجهٔ حرارت آن‌ها به این سطوح بسیار بالا و نیز برای ساختن ظرفی که بتواند چنین حرارتی را با اطمینان تحمل کند، راه‌های مختلفی را آزمایش می‌کنند. اینکه آیا تحقق یک هم جوشی هسته‌ایِ ایمن و برای استفاده‌های تجاری نامحدود ، امکان پذیر استَ یا خیر، سؤالی است که به نظر نمی‌رسد تا اواسط قرن بیست و یکم پاسخ داده شود.



△ رآکتورهای تُندزا، (fast-breeder reactors) مانند دونری (Dounery nuclear reactor) در اسکاتلند می‌توانند تا ۶۰ برابر رآکتورهای شکافت هسته‌ای معمولی، انرژی تولید کنند. با این وصف، هنوز مشکلات فنی و هزینهٔ بالا وجود دارد.

### تصویری مبهم

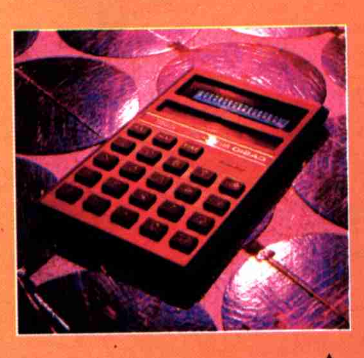
در دهۀ ۱۹۳۰، انرژی هسته‌ای وعده داد که عصر طلایی انرژی ارزان، تمیز و نامحدود در راه است. در اواسط دههٔ ۱۹۵۰، وقتی اولین نیروگاه‌های هسته‌ای ساخته شدند، نگهداری بلند مدت زباله‌های هسته‌ای و نگرانی دربارهٔ آلودگی، پیامدهای اصلی آن‌ها بودند.



# انرژی از هسته‌ها

**هم‌جوشی** هسته‌ای، انـرژی زمین را برای هزاران میلیون سـال تأمین کرده اسـت. در پشت انرژی بسیار حیرت انگیز خورشـید، هم‌جوشی هسته‌ای وجود دارد. با این وصف، بخشـی از انرژیِ خارج شده از خورشید که به زمین می‌رسد، حدود ۳۰۰۰۰ بار از انرژی‌ای که ما واقعاً مصرف می کنیم بیشتر است. اگر دانشمندان راه بهره برداری بهینه‌تـر این منبع بـاور نکردنی را بیاموزند، انرژی قابل نگهداری و بدون آلودگی‌ای در اختیار ما قرار خواهد گرفت. هسـتهٔ زمین نیز حرارت قابل توجهی تولید می کند؛ ولی در مقایسه با انرژی خورشید، بسیار کمتر است. تلاش برای به کارگیری فناوری حرارت زمین (geothermal technology) که بتواند مقداری از این انرژی گرمایی را مهار کند و آن را به انرژی الکتریکی تبدیل نماید، ادامه دارد. به نظر می‌رسد در آینده، بر اهمیت فنـاوری حـرارت زمین به عنوان یک منبـع جدید انرژیِ بدون آلودگی، افزوده شـود.

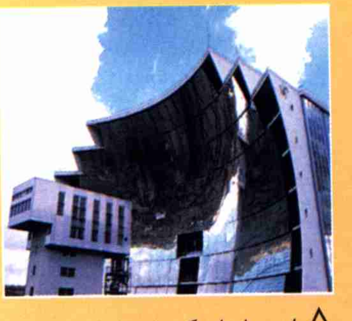
△ فناوری تولید انرژی خورشیدی جدید نیست. اجاق خورشیدی که آب موجود در قـوری را به جوش می‌آورد، به دههٔ ۱۹۶۰ بر می‌گردد.



△ ماشین حساب‌های خورشیدی از دهـهٔ ۱۹۷۰ در دسـترس بودند. آن‌هـا بـرای تبدیل نور خورشـید به انـرژی الکتریکـی، از باتری‌های فوتوولتیک استفاده می کنند.

## حرارت خورشیدی

یکی از راه‌های تولید انرژی خورشـیدی، استفاده از انرژی حرارتی خورشـید اسـت. این روش برای جمـع آوری حرارت خورشـید و متمرکـز کـردن آن بـر روی گـرد آورنـده، از بازتاب‌گرهـای حرارت خورشـید اسـتفاده می کند. گرد آورنده‌های حرارت (heat collectors) برعکـس رادیاتـور کار می‌کننـد - آن‌هـا حـرارت را جمـع می‌کننـد و از آن بـرای بـه جـوش آوردن یـک مایع، ماننـد روغـن یا آب، اسـتفاده می کنند. اگر مایع آب باشد، بخار حاصـل از آن، توربین‌هـای تولید بـرق را به حرکت در مـی‌آورد.



△ این بازتاب‌گر خورشـیدی، در پیـرن (Pyrenees) فرانسـه واقـع است و ۹۵۰۰ آینه دارد که به طور خودکار به سمتی که خورشید می‌تابد، می‌چرخد.

## انرژی نور خورشید

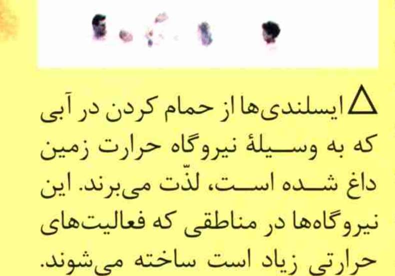
نور خورشید نیز می‌تواند انرژی خورشیدی تولید کند. باتری‌های فوتوولتیک از دو صفحه تشـکیل می‌شوند. وقتی نور به صفحـهٔ بالایی می‌خـورد، الکترون‌هـا را از اتم جدا می کند. این الکترونها بین دو صفحه حرکت می کنند و به تولید یک جریان الکتریکی کمک می‌نمایند. با ساخت باتری‌های فوتوولتیک کارآمد و ارزان‌تر، احتمالاً انرژی خورشیدی به شکوفایی خواهد رسید. در سال‌های آینده، باتری‌های فوتوولتیک بر روی اتومبیل‌ها، سـاختمان‌ها و حتی لباس‌ها نصب می‌شـوند تـا انرژی لازم را برای وسـایل کوچک الکترونیکـی تأمین کنند.

△ شـاید تـا دههٔ ۲۰۲۰ ، وسـیلهٔ نقلیهٔ تحقیقاتی هوندا کـه با انرژی خورشـیدی کار می کند، اولین وسیلهٔ نقلیهٔ خورشیدی در جاده‌ها باشد.



## صخره‌های داغ

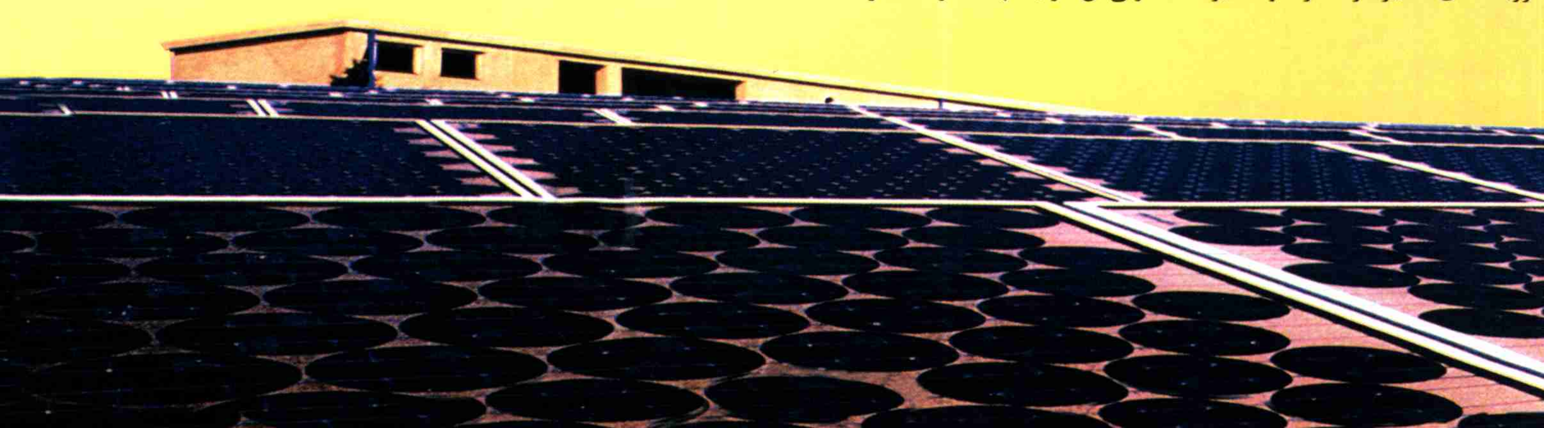
انرژی حرارت زمین (geothermal power) از انرژی زیر سطح زمین که آب را داغ می‌کند، سرچشمه می‌گیرد. این آب یا به عنوان یک منبع گرم کننده و آب داغ به خانه‌ها و کارخانه‌های نزدیک آن انتقال می‌یابد، و یا از طریق یک مبدّل حرارتی پمپ می‌شود. این مبدّل آن را برای استفاده در مولدهای برق، تبدیل به بخار می‌کند. بعد از سال ۲۰۲۰، هنگامی که حفاری عمیق در زمین پیشرفت کرد و استفاده از فناوری صخره‌های داغ و خشک (Hot Dry Rock)، امکان ساخت نیروگاه‌های حرارت زمین را در مناطق مختلف فراهم کرد، نیروگاه‌های حرارت زمین بسیار معمول خواهد شد.



△ ایسلندی‌ها از حمام کردن در آبی که به وسیلهٔ نیروگاه حرارت زمین داغ شده است، لذّت می‌برند. این نیروگاه‌ها در مناطقی که فعالیت‌های حرارتی زیاد است ساخته می‌شوند.

△ نیروگاه‌های حرارت زمین شاید در آینده، کاملاً خودکار بوده و در مناطقی که حرارت زیاد یا حتی فعالیت‌های آتشفشانی دارند، ساخته شوند. آن‌ها از مسافتی دور توسط متخصصین انسانی کنترل خواهند شد و ماشین‌ها و روبات‌های تعمیرکار، نظارت و تعمیرات معمولی آن‌ها را به عهده خواهند گرفت.

△ هریک از صفحات این نیروگاه خورشیدی از هزاران باتری خورشیدی و شبکه‌ای از رساناهای فلزی تشکیل شده است که با هم نور خورشید را به جریان الکتریکی تبدیل می‌کنند.



# مهار نیروهای طبیعت

**در** اواخر قرن بیستم، ترس از کاهش ذخایر سوخت‌های فسیلی و نگرانی دربارهٔ آسیب‌های ناشی از نشت آن‌ها باعث شد تا روی انرژی‌های جایگزینی که آلودگی کمتری دارند، تحقیقات بسیاری شود. طبیعت، منابع انرژی بالقوه‌ای در اختیار ما گذارده است که گرچه ثابت نیستند، ولی بی‌پایان می‌باشند. حرکات باد، امواج و جزر و مد، همگی می‌توانند به انرژی‌های مفیدی تبدیل شوند. در قرن بیست و یکم، دانشمندان و مهندسین تلاش خواهند کرد تا از آب و باد، انرژی با صرفه و کارآمد تولید کنند. یک موفقیت اساسی می‌تواند تفاوت بسیار بزرگی در راه‌های تولید انرژی آینده ایجاد کند.



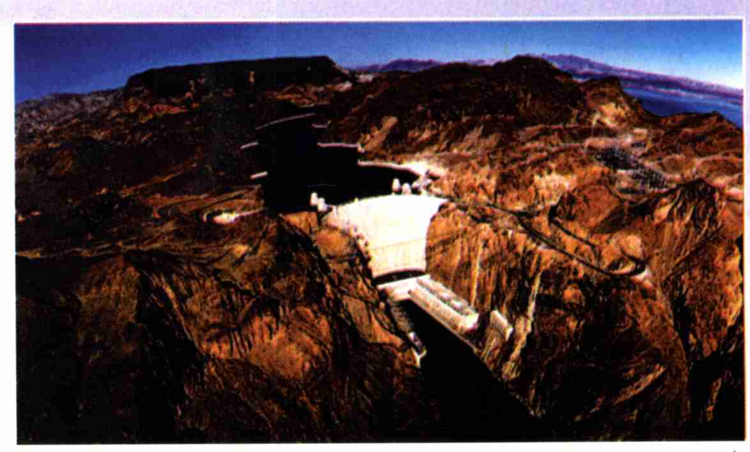
△ انرژی مکانیکی حاصل از چرخ‌های آبی، قرن‌هاست که برای آسیاب کردن غلات و پمپ کردن آب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### انرژی آب

انرژی برقابی(hydroelectric power) از نیروی آبی که به سمت پایین می‌ریزد استفاده می‌کند و توربین‌هایی را که برق تولید می‌کنند، به حرکت در می‌آورد. انواع مختلف توربین برای مناطق جغرافیایی مختلف استفاده می‌شود. اکنون بزرگترین نوع آن در ایتاپو (Itaipu) در مرز برزیل و پاراگوئه است که ۱۰۰۰۰ مگاوات برق تولید می‌کند. تحقیق روی انواع جدید و کارآمدتر توربین‌ها باعث افزایش تعداد پروژه‌های برقابی در سرتاسر جهان می‌شود و تا سال ۲۰۱۵ این نوع تولید انرژی، روش غالب خواهد بود.



△ اولین نیروگاه جزر و مدّی (tidal power station) در عرض رودخانهٔ «رن» در فرانسه، ساخته شد و از سال ۱۹۶۶ در حال فعالیت است.



△ مناطق کوهستانی و سدهای بزرگ، مانند سد هوور (hoover dam) در ایالت آریزونای آمریکا،منبع آبی پرشتاب و سریع‌السیری تشکیل می‌دهند که برای کارآمد ساختنِ یک طرح برقابی لازم است.



▽ در آینده، نیروگاه‌های بادیِ ساحلی (offshore wind farms)ممکن است در بسیاری از خطوط ساحلی دیده شود. دانمارک در این راه پیشرو است. تخمین زده می‌شود تا سال ۲۰۳۰، بیش از ۲۵ درصد کل برق مورد نیاز دانمارک به وسیلهٔ نیروگاه‌های بادیِ ساحلی تولید شود.



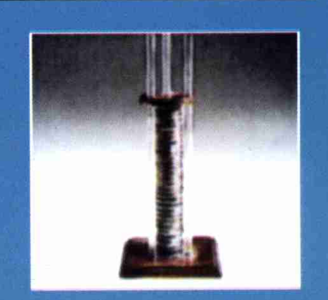
## نیروگاه بادی

انـرژی بـاد، پره‌هـای توربین بـادی را می‌چرخاند. ایـن پره‌ها نیز مولد بـرق را می‌چرخانند و باعث تولید برق می‌شـوند. با پیشـرفت فناوری طرح مواد و اصطکاک کم، کارآیی توربین‌های بادی افزایش خواهد یافت. نیروگاه‌های بـادی که تعداد زیـادی از آن‌هـا در فضاهای باز، بـالایِ تپّه‌ها و حتّی در سـواحل، کنار هـم قرار گرفته‌اند، احتمـالاً به عنوان یک منبع انـرژی کارآمد، از اهمیـت روزافزونی برخوردار خواهند شـد. بـا این حال هنـوز نگرانی‌هایـی دربارهٔ آلودگی‌های زیست محیطی آن‌ها مانند آلودگی صوتی و تأثیر آن‌ها بـر مناظر، وجود دارد.

▷ پره‌هـای این توربین بـادیِ آزمایشی که محور عمودی دارد، بـه توربیـن امـکان می‌دهند تا بدون توجه به جهت باد، کار کند.

## امواج و جزر و مدّ

از دیـر باز، نیـروی امـواج و جزر و مَـد دریاها و اقیانوس‌ها بسـیاری از مردم را وحشـت زده کرده؛ ولـی امید بـه مهار کـردن این نیـرو، بسـیاری از محققین را بـه وجد آورده اسـت. امّـا، انـدازه و هزینهٔ سـازه‌های فیزیکی که بایـد در عـرض رودخانه‌ها، خلیج‌ها و دریاها کشـیده شـود، بزرگتریـن مانـع این کار می‌باشـد. بـا این وجود ممکن اسـت تا سـال ۲۰۲۵ تعدادی نیروگاه موجی و جزر و مـدّی، فعالیت خود را آغـاز کننـد؛ اما به نظر می‌رسـد ایـن نیروگاه‌ها تحت‌الشـعاع افزایش بسـیار زیاد تولیدِ انرژیِ بادی و خورشـیدی قرار گیرند.



▷ اولین باتری در سال ۱۸۰۰ توسط دانشمند ایتالیایی اَلساندرو وُلتا (Alessandro Volta) اختراع شد و آن را پیل وُلتیک (voltaic pile) نامیدند. این باتری از ورقه‌های مسی، رویی، و مقوایی که با محلول نمک اشباع شده بود ساخته می‌شد.

▽ روشی به نام دینامیک سیّال رایانه‌ای (computational fluid dynamics) که به اختصار نامیده می‌شود، CFD به رایانه‌ها امکان می‌دهد تا اثرات گازها و مایعات را در اطراف اشیائی مانند این سطح فضایی، دقیقاً نقشه‌کشی کنند. CFD به دانشمندان کمک می‌کند تا اصطکاک و سایر اتلاف کننده های انرژی را تقلیل دهند.

# کارایی بیشتر

**وقتی** ماشینی اختراع می‌شود مردم سعی می‌کنند کارایی آن را بهبود بخشند تا با نیروی کمتر، کار بیشتری انجام دهد. در آینده این امر اهمیت بیشتری پیدا می‌کند - خصوصاً وقتی نگرانی دربارهٔ تأثیراتِ بعضی انرژی‌ها بر محیط زیست، بیشتر شود. دانشمندان و مهندسین راه‌های جدیدی را جستجو می‌کنند تا طرح‌ها را بهتر کنند، مقاومت هوا را کاهش دهند، از مواد پیشرفته استفاده کنند و با انرژی کمتر، کارایی بیشتری به دست آورند. کارایی بیشتر برای تمام ماشین‌های آینده یک هدف است. و این فقط ماشین‌های الکترونیکی، مکانیکی و وسایل نقلیه‌ای را که انرژی مصرف می‌کنند شامل نمی‌شود؛ بلکه نیروگاه‌ها و وسایل انتقال را که در بدو امر انرژی تولید می‌کنند، در بر می‌گیرد.

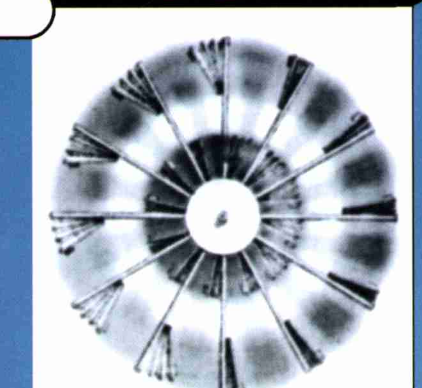


▷ ترکیبی از مواد مرکّبِ سُبک و طرحی پیشرفته برای کاهش مقاومت هوا، به این دوچرخهٔ مسابقه‌ای رکورد شکن، کارایی بسیار خوبی می‌دهند.

## انرژی الکتریکی

نیروگاه‌ها در همین سال‌های اول قرن بیست و یکم، قادر خواهند بود برق را با سوختی کمتر از آنچه امروزه مصرف می‌شود، تولید نمایند. همزمان، پیشرفت فناوری خواهد توانست برق را با کارایی بیشتری به خانه‌ها، ادارات و کارخانه‌ها بفرستد. به نظر می‌رسد ذخایر قابل حمل برق نیز افزایش یابند. در دهۀ ۲۰۲۰، اَبرباتری‌ها برق بسیار بیشتری را نسبت به امروزه ذخیره خواهند کرد. تعداد باتری‌های قابل شارژ نیز بسیار بیشتر و شارژ کردن آن‌ها بسیار آسان‌تر خواهد شد.

### تصویری مبهم



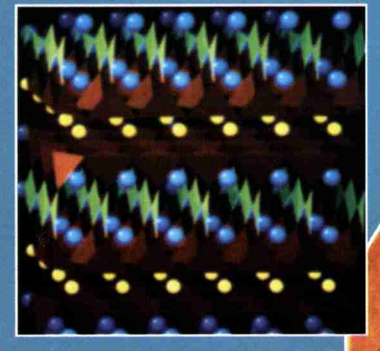
بسیاری از دانشمندان طی قرن‌ها کوشیده‌اند تا ماشینی بسازند که پس از یک بار روشن شدن به قدری نیرو تولید کند که بتواند برای همیشه کار کند. اکنون اعتقاد بر این است که ساخت چنین ماشینی با قوانین فیزیک مغایرت دارد.



◁ قطار پرواز مغناطیسی ژاپن (Magnetic Levitation) با استفاده از نیروی الکترومغناطیس بسیار قدرتمند می‌تواند بالای خط آهن حرکت کند. کاهش بسیار زیاد اصطکاک، باعث کارایی و سرعت بیشتر این قطار شده است.

## برق بدون از دست دادن انرژی

توانایی بعضی مواد در هدایت کردن برق، در دمای بی‌نهایت پایین، بدون هیچ مقاومت یا هدر دادن انرژی، اَبَررسانایی نام دارد. هنوز تحقیقات بسیار زیادی نیاز است تا موادی برای اَبَررسانایی ساخته شود که هم قابل شکل دادن و کاربردی باشند و هم بتوانند در دمای بی‌نهایت پایین کار کنند. تا سال ۲۰۳۰، بشر احتمالاً آغاز به کار اَبَر رساناها را در موتورهای الکتریکیِ بی‌نهایت مؤثر و در خطوط انتقال برق که الکتریسیته را صدها کیلومتر بدون اتلاف انرژی منتقل می‌کنند، مشاهده خواهد کرد.





◁△ YBCO یک ابررسانای سرامیکی است که در دمای نسبتاً بالا کار می‌کند. این مادّه به برق امکان می‌دهد تا بدون مقاومت، انتقال پیدا کند.

## عدم اصطکاک

اصطکاک - مقاومتی که به وسیلۀ مالش دو چیز به یکدیگر پدید می‌آید - فرسودگی و گرما ایجاد می‌کند و کارایی بسیاری از ماشین‌ها را کاهش می‌دهد. تحقیق در زمینۀ روش‌های کاهش اصطکاک طی سال‌ها در قرن بیست و یکم ادامه خواهد داشت. به نظر می‌رسد در دستگاه‌های روغنکاری مؤثرتر، و در استفادۀ بیشتر از رایانه برای مدلسازی با هدف کاهش مقاومت هوا و نیز در خلق مواد جدیدی که اصطکاک بسیار کمتری ایجاد می‌کنند، پیشرفت‌هایی حاصل شود.


۲۰۳۰
سلاح‌های
ضد ماهواره
گسترش می‌یابد
۲۰۲۵
روبات‌های آتش
افروز در عملیات
خرابکارانه استفاده
خواهند شد
۱۹۸۴
بمب افکن‌ها و
جنگنده‌های ضد رادار
به کار گرفته شدند

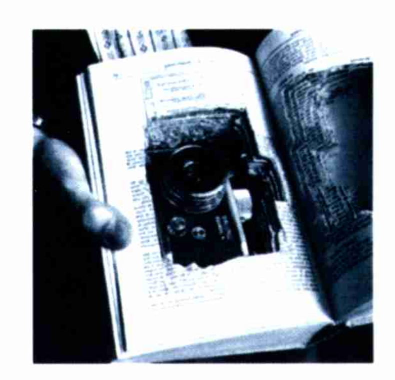
# ماشین‌های نظامی

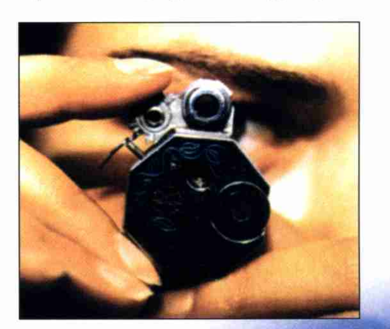
**ناسازگاری** و جنگ همیشه یکی از خصوصیات جوامع انسانی بوده است. چماق و سنگ، چه به عنوان سلاحی که در دست به کار می‌رفتند و چه از دور پرتاب می‌شدند، اولین سلاح‌ها را تشکیل می‌دادند. سپس به تدریج سلاح‌ها از تیرکمان و کمان زنبوری گرفته، تا توپ‌ها و سلاح‌های گرم و اژدرها، پیشرفته‌تر شدند تا با قدرت بیشتر به مسافت‌های دورتر پرتاب شوند. پیشرفت سلاح‌ها در قرن بیستم به مرحله‌ای رسید که نسل بشر می‌تواند زندگی انسان‌های روی سیارهٔ زمین را چندین بار نابود کند. با این ظرفیت وحشتناک، جلوگیری از وقوع یک جنگ جهانی سوم، وظیفهٔ جدیدی است که بر عهدهٔ انسان قرار گرفته است. حتی در قرن بیست و یکم نیز کشمکش وجود خواهد داشت. همچنان که رقابت گروه‌های مختلف برای حاکمیت سرزمین‌های متزلزل و بی‌ثبات رو به افزایش است، تروریسم و جنگ‌های محلی ادامه خواهد داشت. در دنیای پیچیدهٔ آینده - که مشخص کردن دشمن بیشتر و بیشتر سخت می‌شود - همان طور که نیاز برای نیروهای ضربتی سریع و دستگاه‌ها و سلاح‌های خودکار و بدون سرنشین افزایش می‌یابد، نیاز برای به دقیقه کردن اطلاعات نیز روبه افزایش است.



# جاسوسی و دفاع

**همواره** از زمانی که بین انسان‌ها جنگ آغاز شده است، دو طرف مقابل سعی کرده‌اند هرچه بیشتر دربارهٔ موقعیت، تعداد و سلاح‌های دشمن اطلاعات کسب کنند. در جاسوسی، همیشه دیده‌ورها و مأمورانی به پشت خطوط دشمن فرستاده می‌شده‌اند. ولی احتمالاً در آینده، ما شاهد ماشین‌های بدون سرنشینی خواهیم بود که کار جاسوسان را انجام می‌دهند. این ماشین‌ها به وسیلهٔ چندین نفر از راه دور و بدون آنکه خطری متوجه آنان باشد، با شبکه‌های رایانه‌ای، بر عملیات دشمن نظارت خواهند کرد. پیشرفت در فناوری اطلاعات بدان معناست که اعمال انسان بر روی اینترنت و سایر شبکه‌ها، به راحتی ردیابی خواهد شد. تا سال ۲۰۱۰، ممکن است فرستنده‌های بسیار کوچک بتوانند افراد را بدون آگاهی خودشان، برچسب الکترونیکی (electronic tagging) بزنند و آنان را دقیقاً ردیابی کنند.





△▽ مدت زیادی است که دوربین‌ها برای جاسوسی مورد استفاده قرار می‌گیرند و غالباً برای اینکه کشف آن‌ها سخت‌تر شود، آن‌ها را کوچک می‌سازند و یا در وسایل خانگی مخفی می‌کنند. پیشرفت در میکرومهندسی برای کوچک سازی اندازهٔ رادیوها، میکروفون‌ها و دوربین‌ها - وسایلی که در حرفهٔ جاسوسی استفاده می‌شوند - ادامه دارد.

## مخفی کاری

«ببین اما دیده نشو» شعاری است برای تمام جاسوسان و خصوصاً خلبانان هواپیماهای جاسوسی و شناسایی که بر فراز قلمرو دشمن پرواز می‌کنند. فناوری مخفی کاری (stealth technology) برای گمراه کردن رادار و سایر حسگرهای دشمن، طراحی شده است و به هواپیما اجازه می‌دهد تا بدون شناسایی و درگیر شدن، پرواز کند. این فناوری به وسیلهٔ رنگ‌های جاذب امواج رادار، سطوح زاویه‌دار، و موتورهایی که حرارت کمی خارج می‌کنند، برای نسل دوم هواپیماهای مخفی در حال پیشرفت است و برای وسایل نقلیهٔ زمینی و دریایی نیز همسان سازی می‌شود.



△ فیلم‌های جاسوسی مانند فیلم‌های معروف جیمز باند، می‌خواهند نشان دهند که جاسوسان به تنهایی فعالیت می‌کنند. ولی در حقیقت، بسیاری از آنان در تماس نزدیک با مدیران خود، کار می‌کنند.

△◁ کوچکترین اندازه‌ای که توسط ماهواره‌های جاسوسی شناسایی می‌شود، تفکیک تصاویر (image resolution) نام دارد. اعتقاد براین است که ماهواره‌های کنونی می‌توانند تصاویر را تا نیم متر یا کمتر، از هم تفکیک کنند. مدل‌های آینده خواهند توانست حتّی روی شانه‌های انسان را بخوانند؛ البته شاید تاکنون هم موفق به انجام چنین کاری شده باشند.

## جاسوس‌ها در آسمان

با وجود تأثیرگذاری فناوری مخفی‌کاری، خلبانان و گروه پروازی هنوز هم در خطر خواهند بود. یک جایگزین عملی، هواپیماهای خودکار و بدون خلبانی هستند که با رایانه تنظیم می‌شوند. هواپیماهای بدون خلبانی که به غوم‌غوم معروف‌اند (pilotless drones) تاکنون برای کارهای عادی استفاده شده‌اند؛ اما از آنجا که نظارت رایانه‌ای بسیار پیچیده‌تر شده است، وسایل نقلیهٔ هوایی بدون سرنشین (unmanned aerial vehicles) مأموریت‌های بیشتری را بر فراز قلمرو دشمن انجام خواهند داد.

## جاسوسی از فضا

اینکه بسیاری از ماهواره‌هایی که در آسمان می‌گردند برای جاسوسی استفاده می‌شوند، یک مطلب سرّی نیست. چیزی که سرّی است، وضوح و کیفیّت تصاویر است. احتمالاً آنچه را که مردم در این تصاویر می‌بینند، همان چیزهایی نیست که ادارهٔ اطلاعات و جاسوسی می‌تواند ببیند. ماهواره‌ها از آن جهت مورد استفاده قرار می‌گیرند که جمع آوری اطلاعات توسط آن‌ها نسبتاً بدون خطر است. اگرچه، شاید همیشه چنین نباشد. هم اکنون ناسا (NASA)و پنتاگون (Pentagon)، ۵۰ میلیون دلار در سال برای گسترش وسایل ماهواره‌ایِ ضد جاسوسی خرج می‌کنند.



△ بال‌های این بمب افکن لاکهید ب۲ (B2rebmob Lockheed) دارای طرح «پرواز مخفی» است و با مواد جاذب امواج رادار پوشانده شده است. این خصوصیت آن را قادر می‌سازد تا بدون اینکه شناخته شود، در عمق قلمرو دشمن پرواز کند.

▷ تمام چیزهایی را که یک جاسوس برای تهیهٔ نوار ویدیویی نیاز دارد می‌توان در یک کیف دستی جای داد. ممکن است تا سال ۲۰۲۰ ماشین‌های کنترل از راه دور این نوع کارها را انجام دهند.

# سلاح‌های شخصی

**تا** زمان کشف باروت در قرن دهم، بیشتر سلاح‌های شخصی مانند نیزه و شمشیر، به نیروی عضلات انسان متکی بودند. با کاربرد باروت، مردم استفاده از سلاح‌هایی را که با نیروی مصنوعی کار می‌کردند، مانند توپ، تفنگ فتیله‌ای و سپس تیربار و هفت تیر را آغاز کردند. این سلاح‌ها نسبت به سلاح‌های قبلی، برای مسافت بیشتری استفاده می‌شدند و بسیار مرگ آور بودند. در نیمهٔ قرن بیست و یکم، سلاح‌های گرم شبیه همان سلاح‌های قرن بیستم خواهند بود. فرق اصلی سلاح‌های جدید با سلاح‌های فعلی در نحوهٔ نشانه‌گیری آن‌ها و نیز راه‌های محافظت در برابر اثرات کشندهٔ آن‌ها خواهد بود.



△ تیربارهایی مانند این ماکسیم ام.ک شماره یک (Maxim Mk1) که به سرعت شلیک می‌کردند، در سال ۱۸۸۴ طراحی شدند و نوع جنگ‌ها را بسیار تغییر دادند.

## اوّل اختراع، سپس محافظت

پیشرفت سلاح‌ها در چرخهٔ «اوّل اختراع، سپس محافظت» (invention then protection) صورت می‌گیرد. بلافاصله بعد از اختراع سلاح، برای محافظت در مقابل آن تلاش می‌شود. تا سال ۲۰۱۰ که حتّی کوچکترین تفنگ سبک می‌تواند یک سوراخ کشنده ایجاد کند، جلیقه‌های ضد گلولهٔ مؤثرتر و سبک‌تر که ترکیبی از مواد مرکّب جدید و مواد دیگر در آن‌ها بکار رفته‌اند، گسترش خواهد یافت. شاید تا سال ۲۰۳۰ بعضی از جلیقه‌های ضد گلوله دارای قابلیت‌های مخفی کاری شوند و یا این‌که با جاسازی کردن سلول‌های خورشیدی در غشای بیرونی آن‌ها، انرژی تولید نمایند.

◁ افراد نیروی پلیس ویژهٔ فرانسه، مجهز به جلیقه‌های ضد گلوله و عینک‌های ایمنی تقویت کنندهٔ تصویر هستند

△ این جلیقهٔ ضد گلوله که از توری‌های بافته شدهٔ فولادی و ترکیباتی مانند کِولار ساخته شده است می‌تواند در مقابل گلوله‌ای که حتی از مسافت کم شلیک می‌شود، مقاومت کند.

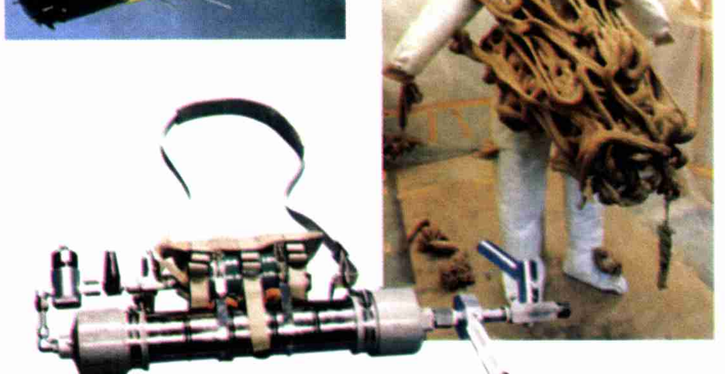


▷ تا سال ۲۰۱۵ بسیاری از سلاح‌ها از ریزپردازنده‌ای (microprocessor) استفاده خواهند کرد که امضای الکترونیکی کاربر مجاز را قبل از باز کردن ضامن ایمنی، شناسایی خواهد کرد. وسایل ایمنی دیگری نیز ممکن است ساخته شود که بتواند اثر انگشت و کف دست نگهدارندهٔ سلاح را شناسایی کند.

## جنگ بدون فشنگ

تا سال ۲۰۲۰، سلاح‌های شخصی مرگ آوری که از فشنگ استفاده نمی‌کنند ممکن است یک تهدید واقعی باشند. این سلاح‌ها با پاشیدن گازهای غلیظ سمی، با به کارگیری اشعه‌های نوری، و با تمرکز صدا روی فرکانس بالا می‌توانند به جانداران صدمه وارد کنند. بسیاری از نیروهای بزرگ نظامی برای یافتن راه‌های مبارزه با این تهدیدهای احتمالی تاکنون تلاش‌هایی را آغاز کرده‌اند. احتمالاً تهدید جنگ‌های شیمیایی و میکروبی باقی خواهد ماند و تلاش‌ها بر روی گسترش روش‌های ضد شکست برای کشف و خنثی سازی مؤثر، متمرکز خواهد شد.

△ تفنگ تهاجمی اس.آی.جی (S.I.G assault rifle) مجهز به یک دوربین پیشرفته است که برای نشانه‌گیری دقیق از لیزر استفاده می‌کند.



◁ مَرمی‌های شوک آور چسبنده، یک شوک الکتریکی به هدف وارد می‌کنند و آن را برای مدتی گیج و ناتوان می‌نمایند.



## سلاح‌های غیر کشنده

تا سال ۲۰۱۵ بسیاری از نیروهای امنیتی و پلیس، مجهز به سلاح‌های مؤثر ولی غیر کشنده‌ای خواهند شد که شخص مورد اصابت را گیج می‌کنند یا برای مدتی ناتوان می‌سازند. سلاح‌هایی که در حال گسترش هستند شامل سلاح‌های چسبناک و گیج کننده‌های چسبنده می‌شوند. سلاح‌های چسبناک، توده‌ای کف ناتوان کننده و چسبناک شلیک می‌کنند که از فرار فرد جلوگیری می‌نماید. گیج کننده‌های چسبنده، یک مَرمی پوشیده از چسب یا یک پیکان نرم پرتاب می‌کنند. و هنگامی که به هدف می خورند، یک شوک الکتریکی ناتوان کننده به آن وارد می‌سازند.

△ اسلحهٔ کف چسبناک، مقدار زیادی کف بسیار چسبناک شلیک می‌کند که هدف را از حرکت کردن یا دسترسی به سلاح باز می‌دارد.

### تصویری مبهم

ویران کنندهٔ فضایی‌ای (the Space Devastator) که در دههٔ ۱۹۳۰ خیال پردازی شده بود، اشعه‌ای مرگ آور از فضا شلیک می‌کرد. امروزه، سلاح‌های لیزریِ قابل حمل به واقعیت پیوسته‌اند. تاکنون خیره‌کننده‌های لیزری‌ای که می‌توانند از فاصله‌ای دور، افراد دشمن را کور نمایند، الگوسازی شده‌اند؛ اما براساس معاهدهٔ حقوق بشر، استفاده از آن‌ها ممنوع است.

◁ روبات شماره ۳ مجهز به یک سلاح بادی است که تیرهای بی‌حس کننده ولی غیر کشنده‌ای را شلیک می‌کند.

▷ این هواپیمای جنگندهٔ مشترک (Joint Strike Fighter) که از سال ۲۰۱۲ به کار گرفته خواهد شد، کارایی بسیار خوبی خواهد داشت و چندین عملیات جنگی را با فناوری مخفی کاری انجام خواهد داد. این هواپیما قادر خواهد بود یک کیلومتر را در پنج ثانیه، صعود کند.

**دستگاه‌های** پرتاب بخشی از نیروی نظامی هستند و سلاح‌ها را به سمت هدف پرتاب می‌کنند.

# دستگاه پرتاب

تانک‌ها، هواپیماها، ناوهای جنگی و زیردریایی‌ها همگی در اواخر قرن بیستم، دستگاه‌های نیرومند پرتاب بودند. بعضی از روش‌های حمله، مانند حملات هوایی سریع، در قرن بیست و یکم اهمیت بیشتری پیدا خواهند کرد؛ در حالی که نقشِ بعضی دیگر مانند هواپیماهای بمب افکن و زیردریایی‌ها کاهش خواهد یافت. احتمالاً در اواسط قرن بیست و یکم، دستگاه‌های پرتابِ بدون سرنشین، دستگاه‌های سنتی را پشت سر خواهند گذاشت.



△ این هواپیماهای بارون فون ریشتوفن (Baron von Richtofen) که به سیرک پرواز کننده معروف‌اند، در جنگ جهانی اول نیروی قدرتمندی بودند. و نبرد هوایی بین هواپیماهای دشمن در بُرد بسیار نزدیکی انجام می‌گرفت.

◁ این روبات‌های حشره مانند و تک مأموریتی (single-mission robot insects) که از یک دیسک فشرده (سی‌دی) بزرگتر نیستند، یا از هوا پرتاب می‌شوند، و یا توسط وسایل نقلیهٔ زمینی وارد میدان نبرد می‌گردند. این وسایل ارزان قیمت، به تعداد زیاد پرتاب می‌شوند و مواد منفجرهٔ کوچک اما بسیار شدیدی به همراه دارند.

### کوچک سازی

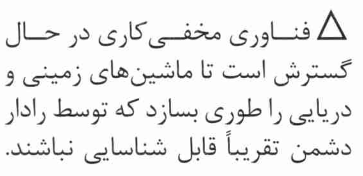
کشورهای قدرتمند احتمالاً نیروهای اصلی از قبیل رزمناوهای سنگین جنگی، گُردان‌های متمرکز زمینی و ناوهای هواپیما بر را به خاطر اثر بازدارندگی شان، حفظ می‌کنند. با وجود این، دستگاه‌های پرتابِ کوچکتر، سریع‌تر و دقیقتر در هوا و در زیر و روی آب احتمالاً نقش حمله به اهداف دشمن را به عهده خواهند گرفت. بسیاری از این دستگاه‌ها، برای اینکه شناسایی نشوند، به فناوری مخفی کاری مجهز خواهند شد.

## موشک‌ها و بمب‌های هوشمند

قدرت دستگاه‌های پرتابِ بدون سرنشین از زمان جنگ جهانی دوم که موشک‌های آلمانی $V1$ و $V2$ به کار گرفته شدند، ظاهر گشته است. در قرن بیست و یکم نیز می‌توانیم انتظار ماشین‌های هوایی بدون سرنشین مانند جنگنده‌ها و بمب افکنها و همین‌طور موشک‌های «هوشمندتر» را داشته باشیم. این دستگاه‌های هواییِ بدون سرنشین قادر خواهند بود زرمایش‌هایی را انجام داده، به اهدافی برسند و خطراتی را بپذیرند که برای انسانِ داخل کابین نامناسب خواهد بود.



△ در جنگ خلیج در سال ۱۹۹۱، نیروهای متحد برای کشتن دشمن، از بمب‌های هوشمند دارای حسگرهای ناوبری استفاده کردند.



△ فناوری مخفی‌کاری در حال گسترش است تا ماشین‌های زمینی و دریایی را طوری بسازد که توسط رادار دشمن تقریباً قابل شناسایی نباشند.

## دسترسی به تمام مناطق

دستگاه‌های پرتابِ بدون سرنشین، به وسایل هوایی، محدود نخواهند شد. دستگاه‌های پرتاب روباتی همچنین قادر خواهند بود تا در زیر آب و در هر نوع زمینی، کار کنند. احتمالاً تا سال ۲۰۲۵ پیشرفت در علم روبات باعث تولید نسبتاً ارزان و به کارگیری روبات‌های آتش افروزی که به شکل حشرات هستند، خواهد شد. این روبات‌ها برای دویدن روی زمین‌های دشوار و رسیدن به هدف و منفجر کردن آن، بسیار مناسب هستند.

# میدان‌های جنگ در آینده

**تا** جنگ جهانی دوم، بیشتر جنگ‌ها شامل پیاده نظام، سواره نظام و وسایل موتوری بودند که بسیار آرام و با زحمت، پیش می‌رفتند و درگیر جنگ‌های منظم می‌شدند. موفقیت یک حملهٔ برق آسا که به «شبیخون پر تحرّک (Blitzkreig) معروف شد، در مراحل اولیهٔ جنگ جهانی دوم، طبیعت بی تحرّک جنگ را برای همیشه درهم شکست. احتمالاً جنگ‌های نظامی آینده در مقیاس کوچک و در مناطق کوچک انجام می‌گیرند. در این جنگ‌ها، نیروهای نظامی با سیستم‌های ارتباطی پیشرفته و با قابلیت انتقال هرچه سریع‌تر و مخفیانه ترِ افراد و ماشین‌ها، به عرصهٔ نبرد اعزام خواهند شد.



△ سنگرهای ممتدّ و بی‌تحرّک، یکی از خصوصیات جنگ جهانی اول بود. در این جنگ، تعداد کشته‌ها به علت بمباران‌های دائمی و بیماری، بسیار زیاد بود.

▽ این هواپیمای نفر بَر که «عقاب ماهیگیر وی ۲۲» (the *V22* Osprey) نامیده می‌شود، سربازان و ماشین‌ها را به میدان جنگ انتقال خواهد داد.

**پاسخ سریع**

جنگ‌های کوچک و غیر منتظره‌ای که به سرعت تغییر می‌کنند، نیروهای نظامی آینده را وادار می‌سازند تا پر تحرّک بوده و بتوانند به جای چند هفته، در ظرف چندین ساعت صف آرایی کنند. نیروهای درگیر در جنگ‌های آینده، شاهد نزدیک شدن ماشین‌های گشتی بدون سرنشین و هواپیماهایی خواهند بود که با تغییر جهت دادن پروانهٔ خود می‌توانند در هوا بایستند و سربازان را سوار یا پیاده کنند.



## نیروهای برگزیده (elite forces)

در بیشتر نیروهای پیشرفتهٔ نظامی، تا سال ۲۰۲۰، گردان‌های بزرگ سربازان به دوگروه مشخص تقسیم می‌شوند: یکی نیروهای حافظ صلح که در کنار پلیس یا به جای آن‌ها، شورش‌های مدنی را سرکوب می‌کنند؛ و دیگری نیروهای برگزیده‌ای که آموزش سطح بالا می‌بینند. نیروهای برگزیده، تعدادشان کم ولی تحرکشان زیاد خواهد بود. آن‌ها از جایی که عملیات رزمی یا تشکیلاتی در حال انجام است، با مرکز فرماندهی در تماس دوطرفه خواهند بود.

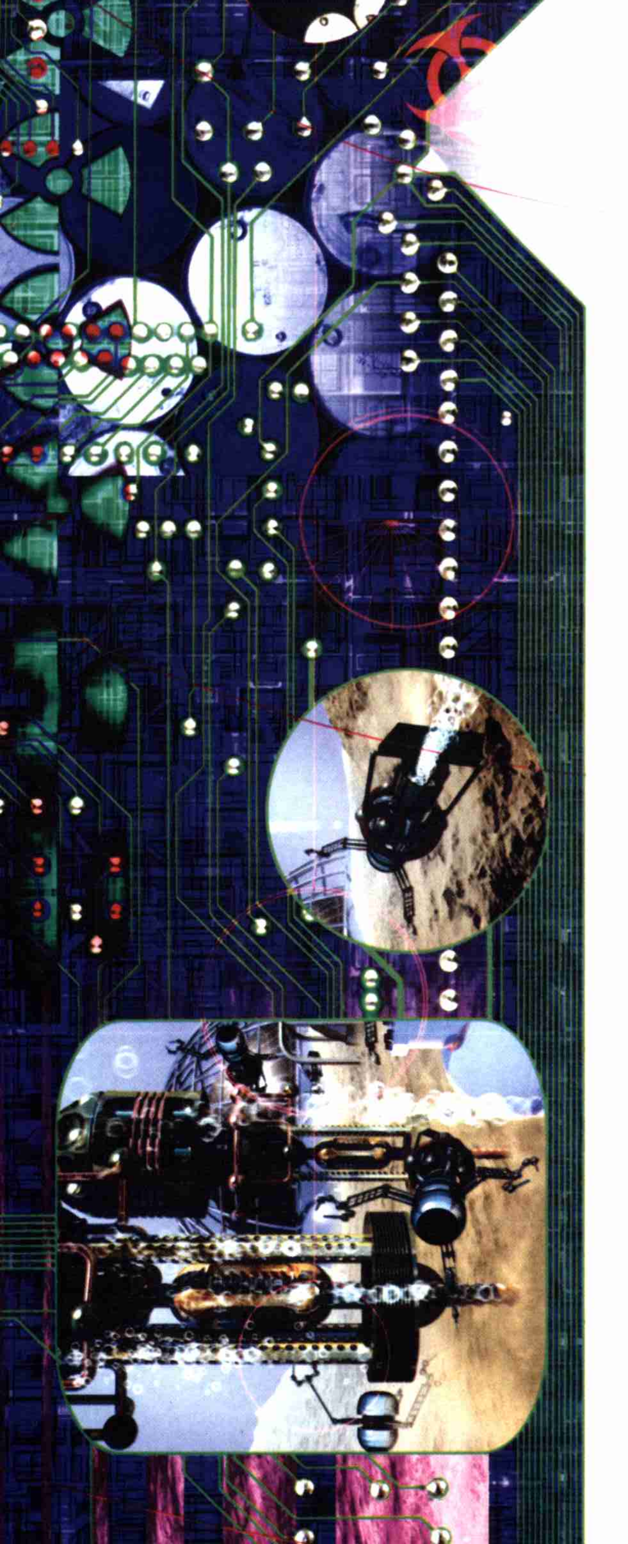
## جنگنده‌های هوشمند

سربازان برگزیده طوری مجهز می‌شوند که به تن‌هایی یا در گروه‌های کوچک، مأموریت خود را انجام دهند. آن‌ها علاوه بر تماس دوطرفهٔ رادیویی و اطلاعاتی، همچنین مجهز به تجهیزات کنترل بدن و عینک‌های دید در شب، اونیفورم‌های هوشمند و لباس ضدگلوله خواهند بود و شاید بتوانند برای تناسب با محیط‌های گوناگون، رنگ استتار خود را تغییر دهند.




# ماشین‌ها،دور و نزدیک

**بسیاری** از ماشین‌ها- از سلاح‌هایی مانند توپ گرفته، تا چرخ چاه که برای کشیدن آب از چاه به کار می‌رود- برای گسترش بُرد نیروی انسان طراحی شده‌اند. این گرایش در قرن بیستم با یک پیشرفت مهم ادامه یافت و ماشین‌هایی به وجود آمدند که با کنترل از راه دور، خصوصاً در مناطق خطرناک مانند نیروگاه‌های هسته‌ای هم می‌توانند کار کنند. سیستم‌های ارتباطی و کنترلی پیچیده، کنترل ماشین‌هایی که با امواج رادیویی کار می‌کنند را توسط کاربرانی که در فواصل بسیار دوری قرار گرفته‌اند، ممکن می‌سازند. خودکار سازی نیز از پیشرفت‌های مهم دیگر است. ماشین‌های خودکار و روبات‌هایی که دارای هوش ابتدایی هستند بسیاری از کارهای روزمّره را که توسط انسان انجام می شد، انجام می‌دهند. همچنین ماشین‌های خودکار، در فاصله‌ای دور مشغول کشف فضا و سیارات منظومهٔ شمسی هستند.





**دهۀ ۱۹۸۰**

دسترسی به روبات‌های خانگی



**۱۹۷۶**

اولین کاوش در مرّیخ



**۱۹۷۱**

پرتاب اولین ایستگاه
فضایی روسی «سالیوت»





**۱۹۶۹**

اولین انسان در ماه



**۱۹۵۷**

اولین ماهواره در فضا





**۱۹۵۲**

معرفی کارت اعتباری
(credit card)

**۱۹۵۲**

اولین اجاق مایکروویو

# در خانه

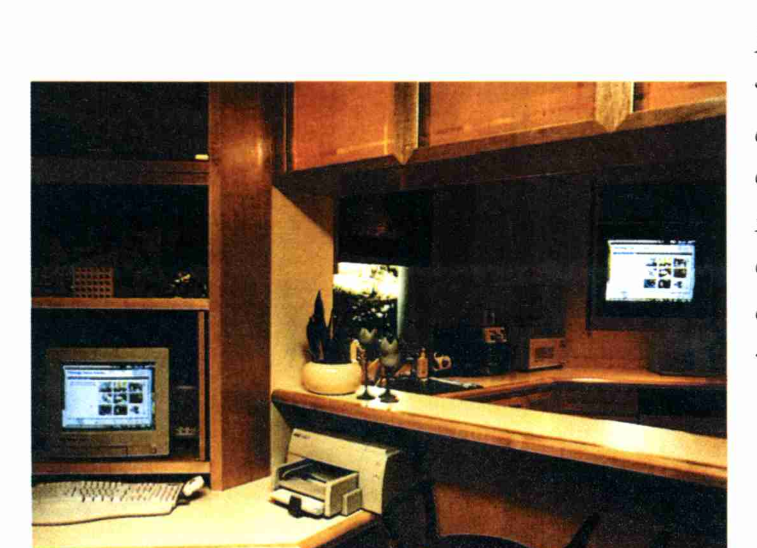
**در** طول قرن بیستم بسیاری از ماشین‌ها، از ماشین‌های لباسشویی گرفته تا دستگاه‌های چند کارهٔ آشپزی، برای کاهش مدت زمانی که صرف کارهای خانه می‌شود طراحی شدند. در خانه‌های آینده، ماشین‌های جدید برای مردم با جدیت بیشتری کار خواهند کرد. همچنان که قیمت ریز پردازنده‌ها کاهش می‌یابد، خانه‌های بیشتری تحت پوشش شبکه‌های رایانه‌ای و مجموعه‌ای از عملیات الکترونیکی هوشمند که کاملاً قابل برنامه‌ریزی هستند، قرار خواهند گرفت. این شبکه‌ها هنگام کارهای ساختمانی در خانه نصب خواهند شد و شامل سیستم‌های امنیتی کامل، کنترل‌های محیطی و آب و هوایی و ارتباطات پیشرفتهٔ از راه دور خواهند شد.



△ اجاق مایکروویو که مدت زمان پخته شدن بسیاری از غذاها را کاهش می‌دهد، وقتی در دههٔ ۱۹۵۰ به بازار عرضه شد، به عنوان آسان‌ترین وسیلهٔ آشپزی معرفی گردید.

## عدم استفاده از سیم

شبکه‌های برق بی‌سیم در بسیاری از خانه‌هایی که بعد از سال ۲۰۱۵ با فناوری پیشرفته ساخته می‌شوند، یافت خواهد شد. بیشتر برقی که برای شبکه نیاز است از منابع معمولی تأمین خواهد شد اما مقداری نیز توسط صفحات خورشیدی خانگی تولید خواهد گردید. بسیاری از وسایل برقی، از اتو گرفته تا تلویزیون، از باتری‌های پیشرفته و بسیار کارآمدی که سیم لازم ندارند، استفاده خواهند کرد. برای شارژ این باتری‌ها، جایگاه‌های شارژ، جایگزین پریزها خواهند شد.



△ آشپزخانه‌های هوشمند مانند این مدل تحقیقاتی در شهر سیاتل (Seattle) آمریکا از سال ۲۰۲۰ در خانه‌ها متداول خواهد شد. آن‌ها دارای خوراک پزهای هوشمندی خواهند بود که اطلاعات آشپزی را که روی غذا چاپ شده است بررسی می‌کنند و مقدار صحیح حرارت و زمان لازم را تنظیم می‌نمایند.

## غذاهای سریع‌تر

پیشرفت در فناوری غذایی و زیستی باعث خواهد شد تا دیگر به شستن، خورد کردن و پوست کندن سبزیجات و میوه‌های تازه نیازی نباشد. سرانجام، آشپزخانه‌ها چنان کوچک خواهند شد که به جز برای ذخیره کردن، گرم کردن و کشیدن غذا تقریباً جای دیگری نخواهند داشت. حتی در این صورت نیز قابلمه‌ها، ماهی تابه‌ها و تخته گوشت کاملاً حذف نخواهند شد. زیرا بعضی از مردم هنوز ترجیح خواهند داد خودشان هم در پختن غذا سهمی داشته باشند.



▷ این سطل آشغال هوشمند از آهن ربا و حسگرهای مواد استفاده می‌کند و انواع مختلف زباله را جهت بازیافت از هم جدا می‌سازد.

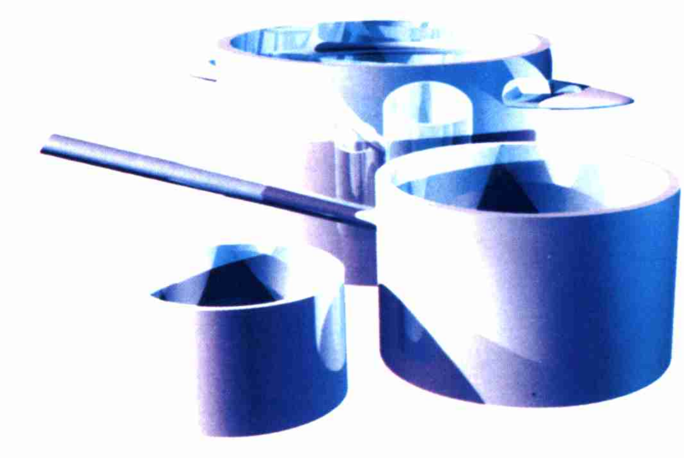


### توپ کریستال

قالی‌شویی معمولی- به وسیلهٔ روبات یا انسان- ممکن است تا سال ۲۰۴۰ دورانش سپری شده باشد. الیاف فرش در آن زمان، گردوخاک و آشغال فرش را به طور الکترونیکی به سمت لبهٔ فرش خواهد برد و در آنجا در ظرف‌هایی که خالی کردنشان آسان است جمع‌آوری خواهد کرد.

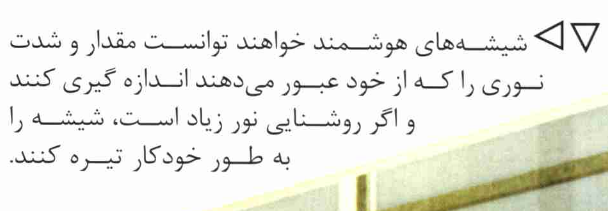
## کنترل محیط خانه

بسیاری از ماشین‌هایی که در خانه‌های آینده نصب می‌شوند، جنبه‌های مختلف محیط خانه را کنترل و تنظیم خواهند کرد. صرفه‌جویی در انرژی همچنان موضوع مهمی خواهد بود. بنابراین، مانیتورهای هوشمند حرارتی همه جای خانه را زیر نظر خواهند داشت. آن‌ها درجهٔ حرارت را به طور خودکار تنظیم خواهند کرد و برای کاهش مصرف انرژی گرم کننده‌ها و خنک کننده‌ها، به وسایل الکترو مکانیکی‌ای متصل خواهند بود که می‌توانند درها و پنجره‌ها را باز و بسته کنند.



△ تا سال ۲۰۲۰، ماهی تابه‌هایی که از آلیاژهای فلزی هوشمند ساخته شده‌اند، قادر خواهند بود مقدار حرارتی را که از خود عبور می‌دهند حس کرده و آن را دقیقاً تنظیم کنند. این باعث خواهد شد تا از سرریز شدن غذای در حال طبخ جلوگیری شود.

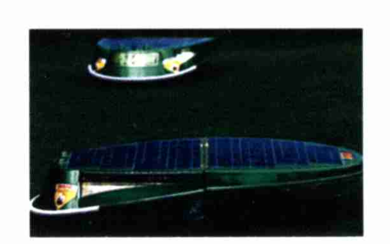




◁▽ شیشه‌های هوشمند خواهند توانست مقدار و شدت نوری را که از خود عبور می‌دهند اندازه گیری کنند و اگر روشنایی نور زیاد است، شیشه را به طور خودکار تیره کنند.

# روبات‌های خانگی

**پیش‌بینی** می‌شود تا سال ۲۰۱۵ حداقل سه میلیون روبات در کارخانه‌ها کار کنند. غیر از کارخانه‌ها، روبات‌ها در مکان‌های دیگر مانند سوپرمارکت‌ها به عنوان مأمورین امنیتی، و در بیمارستان‌ها به عنوان مراقب یا کمک، حضور پیدا خواهند کرد. تا سال ۲۰۲۵ روبات‌های اداری و ماشین‌های خودکار، بسیاری از مشاغل معمولی مانند وارد کردن اطلاعات و جواب دادن به تلفن‌ها را که اکنون توسط مردم انجام می‌شوند، بر عهده خواهند گرفت. همچنین نسل جدیدی از روبات‌های خانگی گسترش خواهد یافت. برخلاف روبات‌های اسباب بازیِ نوظهور در دههٔ ۱۹۹۰، یا ماشین‌های تک کارهٔ سال‌های ۲۰۰۰ – ۲۰۱۰، این‌ها واقعاً روبات‌های چند کاره و قادر به انجام کارهای گوناگونی خواهند بود.



△ این روباتِ چمن زن با انرژی خورشیدی کار می‌کند و حسگرها و تصادف یاب‌های ساده‌ای دارد که چمن زن را در محوطه‌ای که برنامه ریزی شده است نگه می‌دارد.

## کمک کار

احتمالاً بعضی از روبات‌های خانگی به عنوان مراقب برای سالمندان، بیماران و معلولین، عمل خواهند کرد. روبات‌های مراقب، برخلاف همکاران انسانی خود، نیازی به صرف وقت برای زندگی خود ندارند و می توانند ۲۴ ساعته مراقبت و کمک نمایند. آن‌ها بر وضعیت پزشکی بیمار در خانه نظارت خواهند کرد و اطلاعات را از طریق یک شبکهٔ رایانه‌ای به پزشکان بیمارستان یا مرکز درمانی ارسال خواهند کرد.



△ روبات‌های اسباب بازی که با صدا کار می‌کنند، نقطهٔ آغازی برای روبات‌های آموزشی کودکان هستند. معلّم خصوصی‌های روباتی حدوداً بعد از سال ۲۰۱۰ در خانه‌ها ظاهر خواهند شد.

## یادگیری اوّلیه

در آینده، معلم خصوصی‌های روباتی می‌توانند به بسیاری از کودکان به طور انفرادی تدریس کنند. این روبات‌ها با استفاده از هوش مصنوعی، کارها و فعالیت‌های بسیاری انجام خواهند داد. معلم خصوصی‌های روباتی به کودکان کمک خواهند کرد تا مهارت‌های اوّلیهٔ یادگیری، از تشخیص شکل‌ها و رنگ‌ها گرفته تا شمردن، خواندن و نوشتن را کسب کنند.

◁ این روبات دستیار که تا سال ۲۰۳۰ آماده می‌شود، یک بازوی سبُک وزن روباتی خواهد داشت که بعضی کارهای روزمّره را با آن انجام خواهد داد. ولی بسیاری از کارهای آن، از طریق یک شبکهٔ رایانه‌ای هدایت خواهد شد. این روبات از طریق یک کاوشگر که به یک پریز دیواری متّصل می‌شود یا با استفاده از ارتباطات بی سیم، با این شبکه‌ها ارتباط برقرار خواهد کرد.



## تصویری مبهم

احتمالاً روبات‌های پیشخدمتِ شبیه انسان در قلمرو داستان‌های علمی تخیّلی، باقی خواهند ماند. یک دلیل مهم آن است که روبات‌های دو پا، استوار نیستند و نمی توانند براحتی از موانع عبورکنند.

### دستیاران شخصی

اگرچه بعید است روبات‌های شخصی دستیار که تا سال ۲۰۳۰ حاضر می‌شوند شبیه انسان باشند، اما چون دارای سیستم پیشرفتهٔ شناسایی سخن و هوش مصنوعی هستند، می‌توان کارها را با اطمینان کامل به آن‌ها واگذار کرد. بسیاری از کارهای آن‌ها از طریق یک شبکهٔ رایانه‌ای انجام خواهد شد. این امور شامل جستجوی مقاله‌های خبری، یا مقایسهٔ قیمتها و سفارش تولیدات از طریق اینترنت خواهد بود.



◁ روبات‌های دستیار، در حال حاضر به بیماران بیمارستان غذا می‌دهند. در آینده، روبات‌های مراقب قادر خواهند بود نوشته‌های ابتدایی پزشکی را نیز بخوانند.

▽ عصای راهنما (guidecane) یک دستگاه روباتی راهنماست که از امواج فراصوتی (ultrasound) استفاده می‌کند و مسیر آزاد را برای کسانی که مشکل بینایی دارند، پیدا می‌کند.



◁ قبل از رایانه، امور بانکی بسیار کند و وقت گیر بود و با وارسی کردن حجم زیادی از اسناد کاغذی انجام می‌شد.

# خرید و امور بانکی

**خرید**، امور بانکی و امنیتی در قرن بیست و یکم به طور شگفت انگیزی تغییر خواهند کرد. در اواخر قرن بیستم، بسیاری از جوامع به سمت پول الکترونیکی حرکت کردند. پول الکترونیکی به شکل ریزپردازنده‌هایی است که حاوی تمام جزئیات مالی افراد است و سرانجام، جایگزین پول‌های سکه‌ای و کاغذی خواهد شد. پول الکترونیکی و رشد شبکهٔ اینترنت برای خرید، بدان معناست که امور مالی فقط توسط ماشین‌ها انجام خواهد گرفت. این امر مستلزم آن است که هویّت اشخاص دقیقاً تأیید شود. لذا به احتمال زیاد، دستگاه‌های امنیتی بر اساس بیومتریک (biometrics) یعنی سنجش علمی خصوصیات جسمانی اشخاص، پایه گذاری خواهد شد.



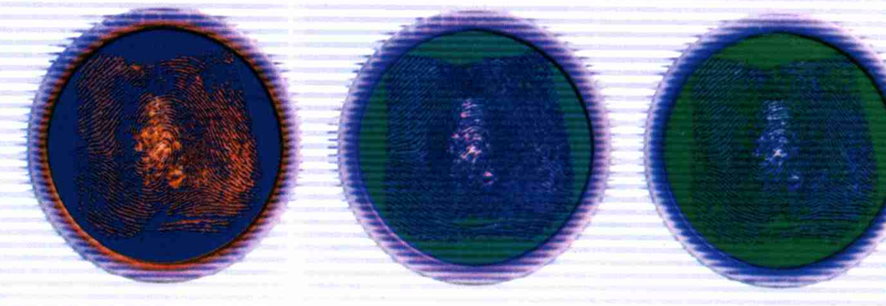

△ چشم هرکس مشخصات خاصی دارد. سِنسار (sensar) دستگاهی است که عنبیّهٔ چشم را اسکن می‌کند، از چشم تصویر چاپی می‌گیرد، و در حافظه‌اش به دنبال چشمی می‌گردد که کاملاً با آن همانند باشد.

**بیومتریک**

انتظار می‌رود دانش بیومتریک یکی از علومی باشد که بیشترین سرعت رشد را در نیمهٔ اول قرن بیست و یکم داشته باشد. بیومتریک از خصوصیات منحصر به فرد صدای انسان یا یکی از اعضاء بدن مثلاً صورت، انگشت، گوش یا چشم استفاده می‌کند و افراد را شناسایی می‌نماید. یک سیستم بیومتریک، یک یا چند مورد از این خصوصیات را بررسی می‌کند و آن را با اطلاعاتی که در حافظه‌اش دارد مقایسه می‌نماید.



▲ در پایان قرن بیستم، خرید از طریق اینترنت هنوز در مراحل اولیه بود. با پیشرفت دستگاه‌های امنیتی و واقعیت مجازی انتظار می رود خرید از ایستگاه‌های محلیِ واقعیتِ مجازی و از منزل، تا سال ۲۰۱۰ به اوج شکوفایی خود برسد.



## جایگزین کیفِ پول

پول‌های الکترونیکیِ آینده چگونه حمل خواهند شد؟ بیشتر اطلاعات مالی و اعتباری ما در ماشین‌های خودکار خواهند بود و به وسیلهٔ دستگاه امنیتی بیومتریک می‌توان به آن‌ها دسترسی پیدا کرد. ریزپردازنده‌هایی که بر روی یک کارت هوشمند قرار می‌گیرند یا حتی در بدن کاشته می‌شوند، می‌توانند مدارک مالی را ثبت کنند. این وسایل قادر به انجام کارهایی مانند تبدیل فوری ارز نیز خواهند بود.



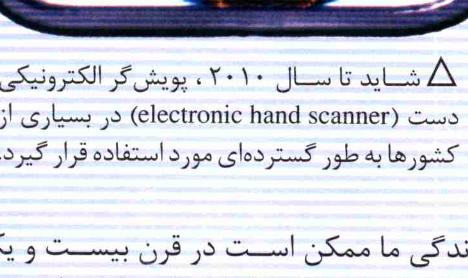
▲ شاید تا سال ۲۰۱۰، پویش گر الکترونیکی دست (electronic hand scanner) در بسیاری از کشورها به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گیرد.



▲ این روبات که یک چرخ دستی خرید است، با استفاده از فراصوت می‌تواند در این فروشگاه بزرگ ژاپنی که اولین فروشگاه خودکار جهان است و «سیبو» نام دارد، به دنبال مشتری حرکت کند.

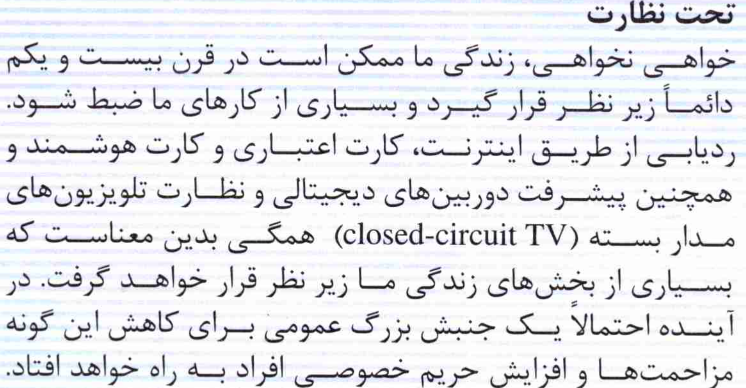


تا سال ۲۰۱۵، ماشین تحویلدار خودکار (automatic teller machine) چشم شخص کاربر را بررسی می‌کند. ممکن است قبل از آنکه کاربر بتوانند دسترسی به سرمایه یا اطلاعات حساب پیدا کند، بخش‌های دیگر صورت یا دست او نیز مورد بررسی قرار گیرند.



## تحت نظارت

خواهی نخواهی، زندگی ما ممکن است در قرن بیست و یکم دائماً زیر نظر قرار گیرد و بسیاری از کارهای ما ضبط شود. ردیابی از طریق اینترنت، کارت اعتباری و کارت هوشمند و همچنین پیشرفت دوربین‌های دیجیتالی و نظارت تلویزیون‌های مدار بسته (closed-circuit TV) همگی بدین معناست که بسیاری از بخش‌های زندگی ما زیر نظر قرار خواهد گرفت. در آینده احتمالاً یک جنبش بزرگ عمومی برای کاهش این گونه مزاحمت‌ها و افزایش حریم خصوصی افراد به راه خواهد افتاد.



# ماشین‌ها در مناطق خطرناک

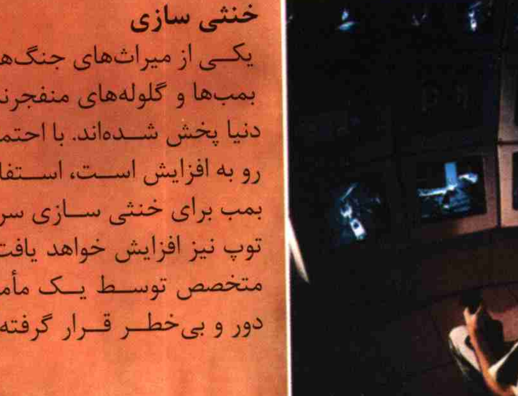
**ماشین‌ها** برای انجام مشاغل خطرناک یا کار کردن در مناطق خطرناک، بسیار مناسب هستند. ماشین‌ها تا کنون به سیارات بسیار دور و نامساعد سفر کرده‌اند و عمق اقیانوس‌ها را که هیچ بشری در آنجا زنده نمی‌ماند، کشف کرده‌اند. ماشین‌ها در زمین، کارهایی انجام می‌دهند که ما قادر به انجام آن‌ها نیستیم و به جاهایی می‌روند که امکان رفتن ما به آنجا وجود ندارد. در مکان‌هایی که مواد رادیواکتیو و شیمیایی سمی وجود دارند، داخل مخزن‌های ذخیره و لوله‌ها، داخل یا اطراف آتشفشان‌ها یا آتش‌های شدید که حرارت آن‌ها بسیار زیاد است، همگی مناطقی هستند که ورود ما به آن‌ها غیر ممکن است. همچنان که قرن بیست و یکم به پیش می‌رود، خطرروبات‌ها (hazbots) یا همان روبات‌های پیچیدهٔ مخصوص خطر، از موادی ساخته خواهند شد که در مقابل حرارت، ضربه و سایر خطرات مقاوم‌اند.



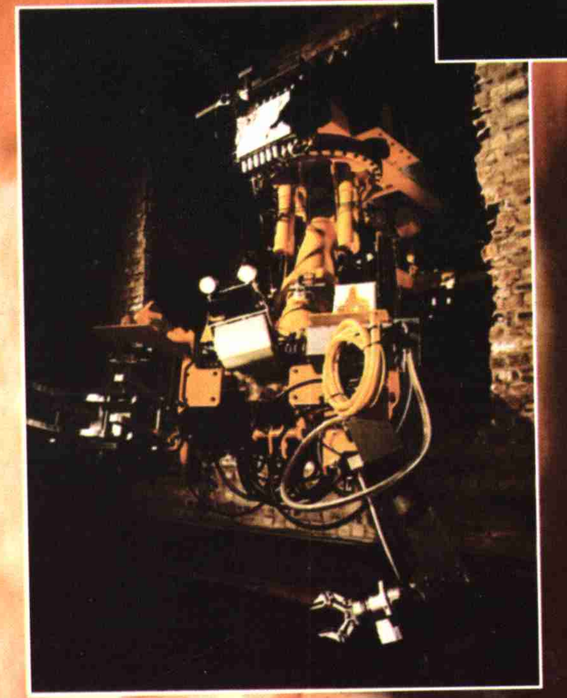
△ یک روبات منهدم کنندهٔ بمب، به یک بمب نزدیک می‌شود. این روبات دارای یک بازوی بلند و ابزارهای مختلفی است که از آن‌ها برای خنثی سازی بمب و کنترل انفجار استفاده می‌کند.

### خنثی سازی

یکی از میراث‌های جنگ‌های نظامی گذشته، مین‌ها، بمب‌ها و گلوله‌های منفجرنشده‌ای است که در تمام دنیا پخش شده‌اند. با احتمال اینکه عملیات تروریستی رو به افزایش است، استفاده از روبات‌های خنثی کنندهٔ بمب برای خنثی سازی سریع و ایمن و انهدام گلوله‌های توپ نیز افزایش خواهد یافت. بسیاری از این روبات‌های متخصص توسط یک مأمور کنترل که در فاصله‌ای دور و بی‌خطر قرار گرفته است، عمل خواهند کرد.



◁ روبات‌های آتش نشان در آینده می‌توانند از علائم دیداری و صداها برای هدایت مردم به سوی راه‌های فرار استفاده کنند. آن‌ها همچنین به ماسک‌های اکسیژن، اسپری‌های آب و سایر مواد خاموش کنندهٔ آتش مجهز می‌شوند تا برای عبور مردم از میان آتش، یک راه ایمنی باز کنند.



▷ بازوهای کنترل از راه دور روبات، در صنایع هسته‌ای، بسیار معمول هستند. کارگران متصدّی برای حرکت دادن بازوهای روبات، از ابزارهای دستی استفاده می‌کنند. چون این روبات تحت تأثیر تشعشعات هسته‌ای قرار نمی‌گیرد، لذا می‌تواند حرکت‌های بسیار دقیقی انجام دهد.

## مراکز هسته‌ای

رادیواکتیویته، تمام موجودات زنده را تهدید می‌کند. ماشین‌هایی که از فلزات و مواد مرکب ساخته شده‌اند، می‌توانند رادیواکتیویتهٔ سطح بالا را بدون آسیب دیدن تحمل کنند و به طور گسترده‌ای در صنایع هسته‌ای مورد استفاده قرار گیرند. در آینده، تعداد مراکز هسته‌ای که باید تخلیه و پاکسازی شوند افزایش می‌یابد. لذا برای این کار، نقش ماشین‌های خودکار و روبات‌ها بسیار ضروری خواهد بود.

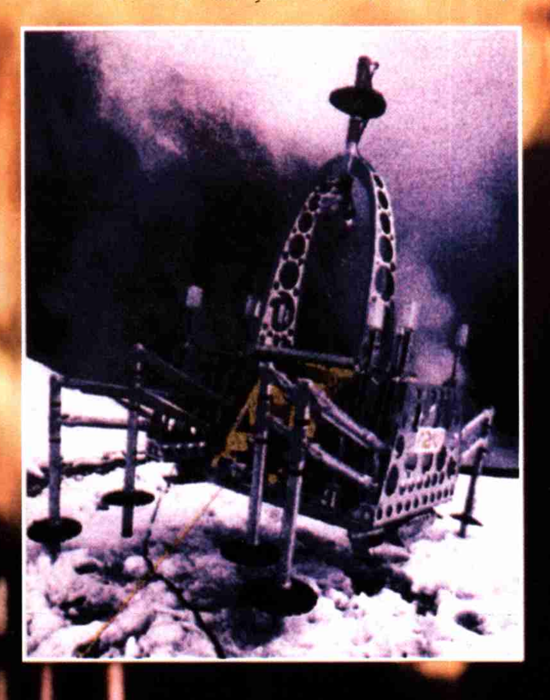
## روبات‌های آتش نشان

حتی با وجود حافظهایی که در ساختمان‌های آینده تعبیه خواهد شد، خطر آتش‌سوزی همیشه باقی می‌ماند. حتی دستگاه‌های پیچیدهٔ آب پاش نیز ممکن است در مقابل شعله‌های بزرگ، بی‌تأثیر باشند. تا سال ۲۰۲۰ استفاده از روبات‌های آتش نشان در بسیاری از مکان‌ها، کاملاً متداول خواهد شد. آن‌ها از تعدادی حسگرهای حرارتی و یک نقشهٔ داخلی ساختمان برای یافتن راهی به مرکز منطقهٔ آتش‌سوزی استفاده می‌کنند. روبات‌ها سپس با استفاده از کف و مواد دیگر، آتش را خاموش خواهند کرد.




△ روباگ شمارهٔ ۳ (robug 3) یک روبات چند کاره است که می‌تواند از دیوارها و سقف‌ها بالا رود. این روبات از مکنده‌های قدرتمندی که توسط هوای متراکم به کار می‌افتند استفاده می‌کند و در زیر هر یک از هشت پای خود، یک خلاء نسبی ایجاد می‌نماید.

▽ دانته (Dante) یک روبات هشت پاست که برای پیمودن زمین‌های سست و خطرناک طراحی شده است. این روبات، با موفقیت به دهانهٔ کوه آتش‌فشان «اِسپور» در آلاسکا راه یافته است.





# ماشین‌های زیر آب

**بیش** از ۷۰ درصد سیارهٔ ما را آب پوشانده است. دریاها و اقیانوس‌های ما فقط موجودات زندهٔ دریایی ندارند بلکه منابع عظیمی از مواد معدنی ارزشمند نیز دارند. همچنان که منابع زمینی بیش از حدّ مورد استفاده قرار می‌گیرند یا مصرف می‌شوند، ما بیشتر خود را به خطر خواهیم انداخت و منابع جدیدی را در زیر آب جستجو خواهیم کرد. ما نیز در اقیانوس‌ها به اکتشاف خواهیم پرداخت و نظام زیستی آن‌ها را بررسی خواهیم کرد. بسیاری از این کارها توسط ماشین‌های هوشمند بدون سرنشینی انجام خواهد گرفت که وسایل خودکار زیر آب (autonomous underwater vehicles) نام دارند.



△ وسایل غواصی اولیه، مانند این لباس غواصی کلینگارت (Klingart) که متعلق به اواخر قرن هفدهم است، فقط در مناطق کم عمق کارایی داشتند.



△ این وسیلهٔ غواصیِ پیشرفته که غواص را در یک بدنهٔ بسیار سخت، محافظت می‌کند می‌تواند تا عمق ۶۰۰ متری مقاومت نماید.

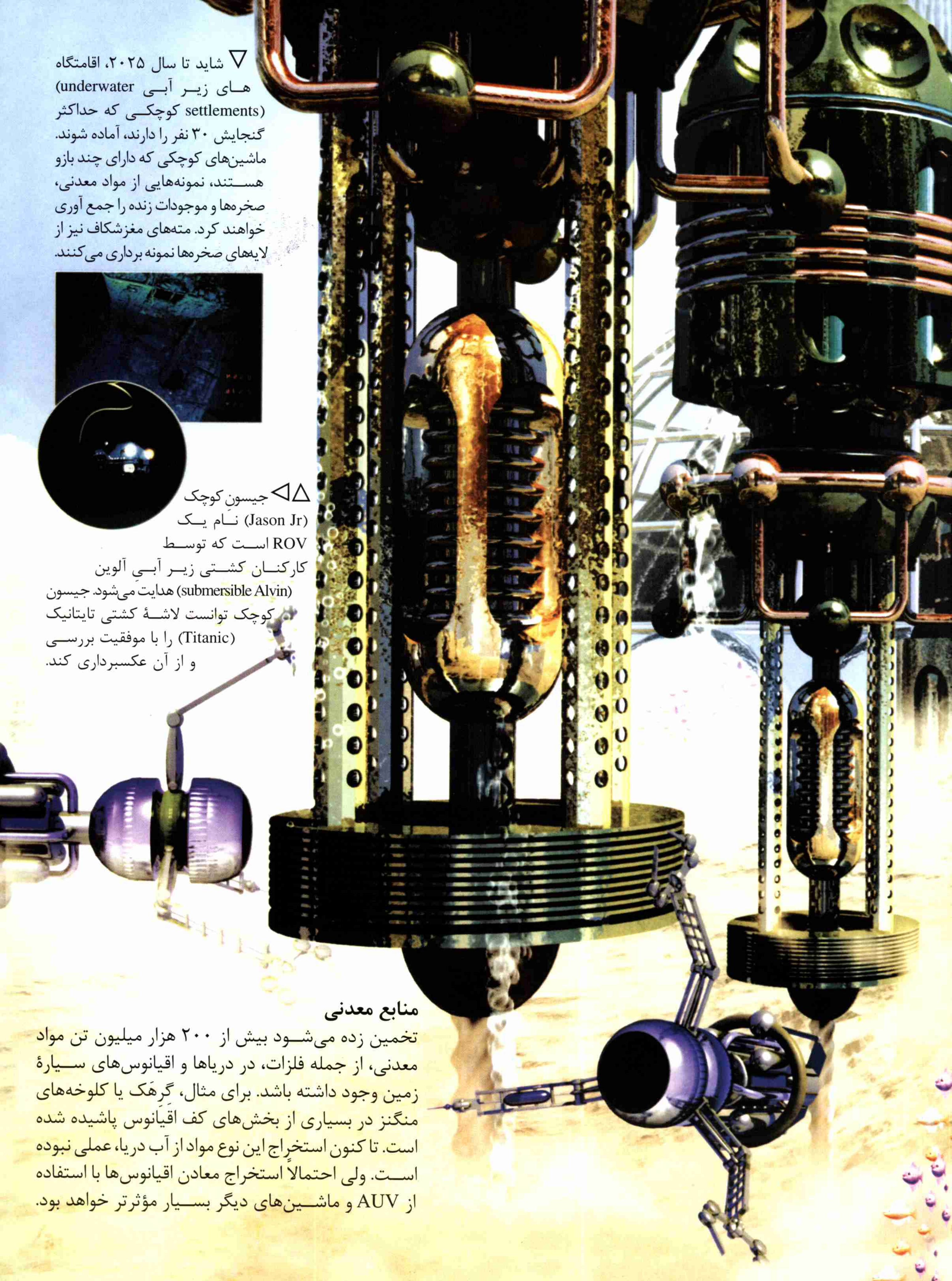


### استقلال

در حال حاضر، وسایل نقلیهٔ کنترل از راه دور (remote operated vehicles) (که در زیر آب هستند) و به اختصار ROV نام گرفته‌اند، به وسیلهٔ مأمور کنترلی که در سطح آب قرار دارد هدایت می‌شوند و با یک کابل بلند که افسار (tether) نامیده می‌شود به یکدیگر متصل‌اند. ولی ممکن است در آینده، AUV ها این کار را به عهده بگیرند. این ماشین‌ها با استفاده از دستگاه‌های کنترل و حسگرهای پیچیده می‌توانند بدون تماس مستقیم با انسان، کار کنند. تا سال ۲۰۱۰، AUV ها علاوه بر نقشه‌برداری از بستر دریا، کابل‌ها و خطوط لولهٔ زیر آب را نیز تعمیر خواهند کرد.

### محاسن ماشین‌ها

یکی از مشکلات بزرگی که کاوشگران زیر آب با آن مواجه‌اند آن است که هرچقدر پایین‌تر بروند، فشار آب بیشتر می‌شود - فشار آب در هر ده متری که پایین می روید دو برابر می‌شود. ساخت ماشین‌هایی که در مناطق بسیار عمیق بتوانند فشارهای خیلی زیاد را تحمل کنند، بسیار آسان‌تر است. ساخت ماشین‌های بدون سرنشین، از ساخت زیردریایی‌های دارای سرنشین ارزان‌تر است. این ماشین‌ها می‌توانند بدون آنکه جان انسان‌ها را به خطر اندازند، حرکت‌های ماهرانه‌تری انجام دهند.



▽ شاید تا سال ۲۰۲۵، اقامتگاه های زیر آبی (underwater settlements) کوچکی که حداکثر گنجایش ۳۰ نفر را دارند، آماده شوند. ماشین‌های کوچکی که دارای چند بازو هستند، نمونه‌هایی از مواد معدنی، صخره‌ها و موجودات زنده را جمع آوری خواهند کرد. مته‌های مغزشکاف نیز از لایه‌های صخره‌ها نمونه برداری می‌کنند.

△◁ جیسونِ کوچک (Jason Jr) نـام یـک ROV اسـت که توسـط کارکنـان کشـتی زیـر آبـیِ آلوین (submersible Alvin) هدایت می‌شود. جیسون کوچک توانست لاشهٔ کشتی تایتانیک (Titanic) را با موفقیت بررسی و از آن عکسبرداری کند.

## منابع معدنی

تخمین زده می‌شود بیش از ۲۰۰ هزار میلیون تن مواد معدنی، از جمله فلزات، در دریاها و اقیانوس‌های سیارهٔ زمین وجود داشته باشد. برای مثال، گِرهَک یا کلوخه‌های منگنز در بسیاری از بخش‌های کف اقیانوس پاشیده شده است. تا کنون استخراج این نوع مواد از آب دریا، عملی نبوده است. ولی احتمالاً استخراج معادن اقیانوس‌ها با استفاده از AUV و ماشین‌های دیگر بسیار مؤثرتر خواهد بود.



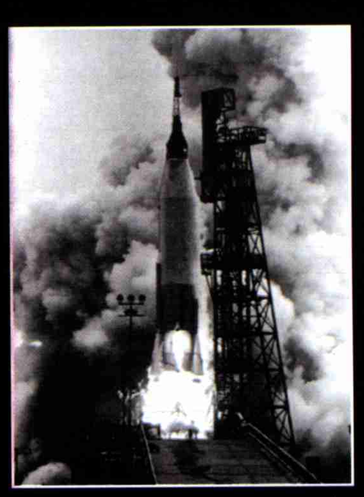

△ جانشین شاتل فضایی براساس X-33 خواهد بود و برای پرتاب در سال ۲۰۰۵ برنامه ریزی شده است.

**انسان در مقابل ماشین‌ها ؟**

فضاپیماهای دارای سرنشین به فضانوردان امکان می‌دهند تا رویداهایی از قبیل تأثیرات جاذبهٔ صفر بر بدن و ذهن خود را که مستقیماً تجربه می‌کنند، ثبت نمایند. از آنجایی که در فضا هیچ آب، هوا و غذایی وجود ندارد، تمام آن‌ها باید همراه با اقامتگاه فضانوردان حمل شوند. ساخت فضاپیماهای دارای سرنشین، بسیار پیچیده‌تر و پر هزینه‌تر از کاوشگرهای بدون سرنشین است. بنابراین احتمالاً در آینده، ترکیبی از مأموریت‌های دارای سرنشین و بدون سرنشین برای مدتی طولانی ادامه خواهد داشت.

# ماشین‌های در فضا (۱)

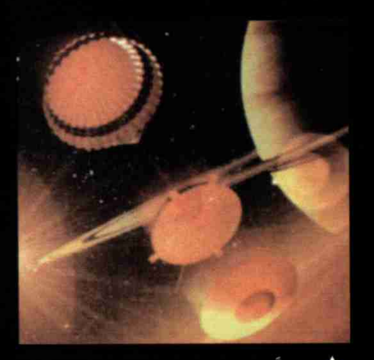
**موشک‌هایی** که توسط آلمان‌ها در جنگ جهانی دوم به عنوان سلاح به کار رفتند، باعث شدند عصر فضا آغاز گردد. در آغاز، کاوشگرهای فضاییِ بدون سرنشین توسط موشک به فضا پرتاب شدند و به دور زمین گشتند. به زودی، فضانوردان نیز به دنبال آن‌ها روانه شدند. این انسان‌های پیشگام به پیشرفته‌ترین ماشین‌آلات و فناوری‌های زمان خود مجهزّ شدند تا زنده بمانند و سالم به زمین برگردند. ماشین‌ها در ابتدا با اولین سفر به ماه بین سال‌های ۱۹۶۹ و ۱۹۷۲ برای آماده سازی پیاده شدن انسان، و سپس با سفر به منظومهٔ شمسی، راه را برای اکتشافات بیشتر هموار کردند. تعدادی از کاوشگرها نیز هم اکنون در حال سفر به نقاط دوردست منظومهٔ شمسی و ماورای آن هستند.



△ موشک اطلس مِرکوری (the Atlas-Mercury) اولین فضاپیمای سرنشین‌دار آمریکا را در سال ۱۹۶۲، به فضا پرتاب کرد. فضانورد جان گِلن (John Glenn) پیش از بازگشت به زمین، سه بار زمین را دور زد.

**بلیط یکسره**

بسیاری از ماشین‌های بدون سرنشین در حالی به فضا فرستاده شده‌اند که هیچ امیدی به بازیافت آن‌ها نبوده است. کاوشگرها به نزدیکی خورشید یا به سطح سیارات دیگری مانند عطارد یا زهره، فرستاده شده‌اند. بقیه نیز درست از میان منظومهٔ شمسی گذشته‌اند و به عمق فضا سفر کرده‌اند. آزمایش‌ها و حسگرهای سوار بر کاوشگرها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که به طور خودکار عمل کنند و اطلاعاتی را از طریق امواج رادیویی دارای فرکانس بالا، به زمین ارسال نمایند.



△ قبلاً پیش‌بینی شده بود که در نوامبر سال ۲۰۰۴، کاوشگر هوی ژِنز (Huygens probe) از مدار «کاسینی» وارد جوّ تایتان، یعنی بزرگترین قمر زحل، خواهد شد.

◁ وُیجِر شماره یک (Voyager 1) که در سال ۱۹۷۷ به فضا پرتاب شد، اکنون در فاصلهٔ ۵/۱۰ هزار میلیون کیلومتری زمین است و دورترین کاوشگر فضایی می‌باشد. ۱۰ ساعت طول می‌کشد تا پیام‌های رادیوییِ‌ای که وُیجِر ارسال می‌کند، به زمین برسد.



▷ مأموریت «آپولو» شمارهٔ ۱۱ در سال ۱۹۶۹، فرود آوردن اولین انسان بر روی ماه بود. البته بسیاری از آزمایشات نیز در این مأموریت انجام شد.



## بازدید از ماه

از سال ۲۰۱۲ به بعد ممکن است بازدید مجدد از ماه و برقراری یک اقامتگاه تحقیقاتی دائمی، آغاز شود. احتمالاً انگیزه‌های علمی برای انجام این کار عبارت‌اند از: ۱-پیشرفت‌های مهم در ایستگاه فضایی بین المللی (International Space Station) که به اختصار ISS نامیده می‌شود؛ ۲- تأسیس یک رصدخانهٔ قمری در طرف دورتر ماه. ۳-انجام کارهای مقدماتی برای مأموریت‌های انسان به کرهٔ مریخ. احتمال دارد شرکت‌های بزرگ چند ملیتی که علاقه‌مندند حق مالکیت مواد معدنی کمیاب را در اختیار داشته باشند، پشتیبانی تجاری این پروژه‌ها را برعهده گیرند.

توپ

کریستال



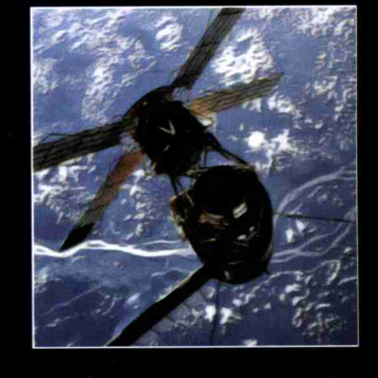
ممکن است در پرتاب‌های فضایی سال‌های ۲۱۰۰ به بعد، برای گرم کردن هوای زیر فضاپیما که تا ۳۰۰۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد می‌رسد، از لیزرهای بسیار پرقدرت استفاده شود. نیروی رانشی که از این حرارت تولید می‌شود می‌تواند فضاپیما را بدون استفاده از موشک، به سمت مدار خود پیش ببرد.

△ یک پایگاه دائمی در کرهٔ ماه ممکن است تا قبل از سال ۲۰۲۰، با کمک روبات‌ها ساخته و راه اندازی شود. این پایگاه احتمالاً از انرژی خورشیدی یا هسته‌ای استفاده خواهد کرد.



# ماشین‌های در فضا (۲)

**برای** فرستادن ماشین‌ها و انسان‌ها به فضا، مقدار بسیار زیادی پول، وقت و تلاش لازم است. ایستگاه فضایی بین المللی (ISS) که در سال ۱۹۹۸ پرتاب شد، نشانگر عصر جدیدی برای تلاش‌های دسته جمعی بین المللی است و احتمالاً آغازگر یک شکوفایی در فناوری فضایی خواهد بود. درس‌هایی که از طراحی، ساخت و عملیات آن آموخته شده است، اساس ایستگاه‌های فضایی بزرگتر و بهتر را پایه گذاری خواهد کرد. ISS و ایستگاه‌های آینده می‌توانند درک ما نسبت به علوم فضایی - خصوصاً تأثیرات جاذبهٔ بسیار کم یا بی وزنی - را تا حد زیادی افزایش دهند. این امر ممکن است ما را به سمت گسترش مواد و فرایندهای جدید صنعتی ، هدایت کند.

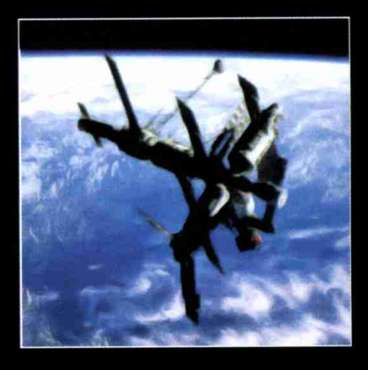


△ آزمایشگاه آسمانی (Skylab) اولین ایستگاه فضایی آمریکا بود که در سال ۱۹۷۳ به فضا پرتاب شد. این ایستگاه ثابت کرد بشر می‌تواند برای دوره‌های نسبتاً طولانی در فضا کار کرده و به زندگی ادامه دهد.

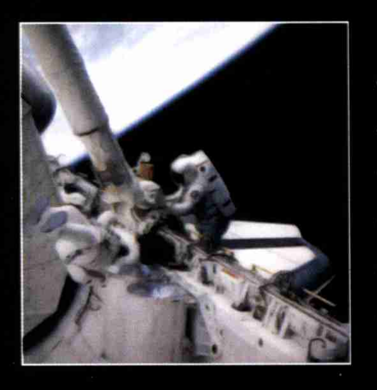


## نخستین گام

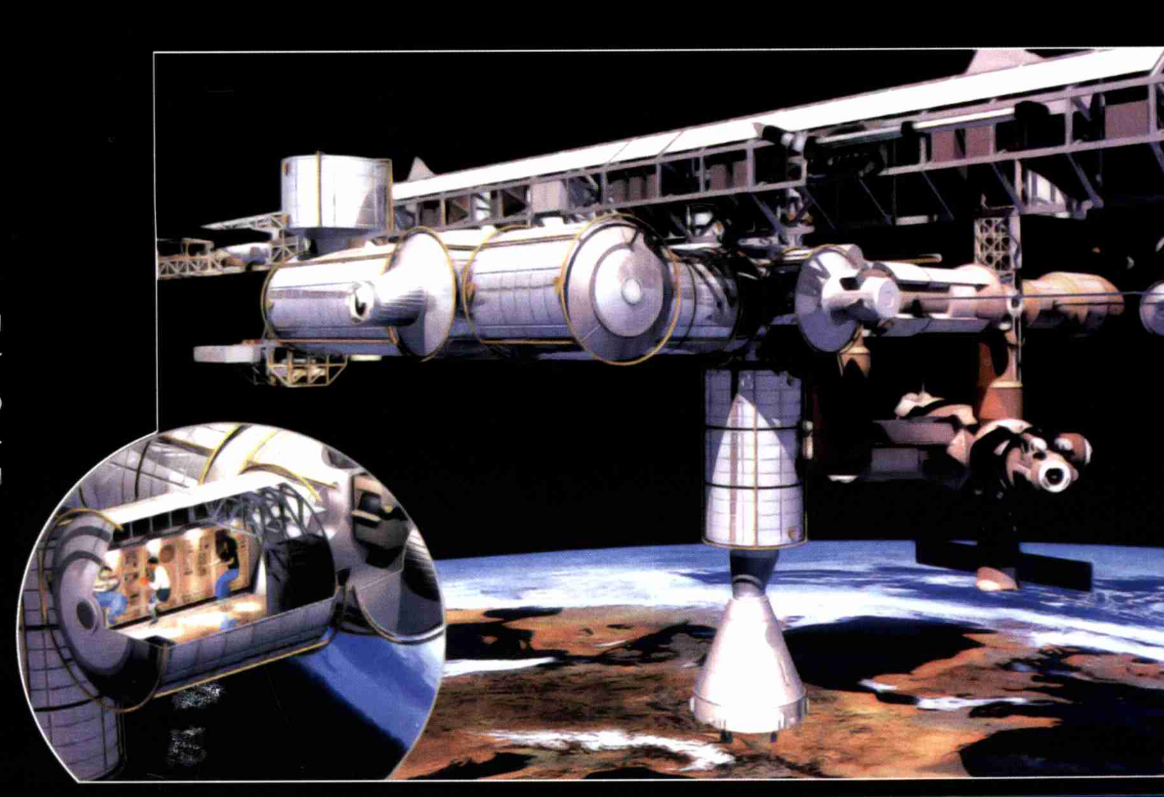
ISS یک پروژهٔ دسته جمعی متشکل از ۱۵ کشور مختلف است که آمریکا، کانادا، روسیه، ژاپن و بریتانیا جزو آن‌ها هستند. برای احداث این ایستگاه که بلند پروازانه‌ترین سازه‌ای است که بشر در فضا می‌سازد، حداقل ۴۵ مأموریت فضایی انجام خواهد گرفت. این ایستگاه به وسیلهٔ مجموعه‌های بسیار بزرگی از باطری‌های خورشیدی، انرژی خود را تأمین می‌کند و مجهز به شش آزمایشگاه است. ISS پس از تکمیل شدن در سال ۲۰۰۴، بیش از یک دهه به طور فعال خدمات ارائه خواهد کرد.



△ کنترل ایستگاه فضایی میر (Mir space station) که در سال ۱۹۸۶ توسط روسیه به فضا پرتاب شد. تا حد زیادی به طور خودکار انجام می‌شود و فقط ۱۳ درصد عملیات آن به مداخلهٔ انسان نیاز دارد.



△ کار کردن در فضا، با ترکیبی از ماشین‌ها و فضانوردانی که برای فعالیت زیاد موتوری (extra-vehicular activity) مجهز هستند، ارتباط دارد. در اینجا یک وسیلهٔ نگهدارندهٔ ماهواره، به انتهای بازوی روبات در یک شاتل فضایی، نصب می‌شود.



▽▷ یکی از ویژگی‌های گوناگون ایستگاه فضایی بین‌المللی این است که دارای قابلیت مدارِ کلمبوس (Columbus Orbital Facility) خواهد بود. از این مُدول تحت فشار استفاده می‌کنند تا تأثیرات جاذبهٔ بسیار کم را بر روی مواد و موجودات زنده مورد مطالعه قرار دهند.



◁ هتل‌های فضایی دوّار که شبیه چرخ موتور سیکلت هستند ممکن است تا سال ۲۰۴۰ موفق شوند کرهٔ زمین را دور بزنند. حرکت وضعی این هتل می‌تواند در چرخ بیرونی آن، قوهٔ جاذبهٔ مصنوعی ایجاد کند.

## همه حاضر به یراق

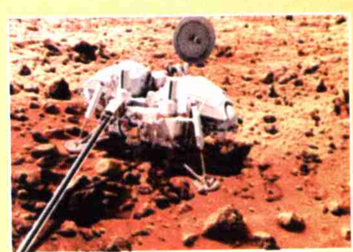
ساختن هر سازه‌ای در فضا، نیازهای منحصر به فردی را می‌طلبد. برای بردن تمام اجزای لازم به فضا، باید تمام آن‌ها را بر شاتل‌ها و مُدول‌هایی که با موشک پرتاب شده‌اند، سوار کرد. وقتی به فضا رسیدند، فضانوردان و روبات‌ها باید با هم کار کنند. روبات‌های دوربین‌دار که از طریق کنترل تلویزیونی نظارت می‌شوند، به تمام نقاط اطراف سایت حرکت می‌کنند و از تمام زوایا تصاویری تهیه می‌کنند. در همین حال، روبات‌های گیره‌دار می‌توانند قطعات را ماهرانه در جای خود، کار بگذارند. ولی سازه‌های آینده توسط روبات‌ها مستقلا و بدون کمک انسان، متصل خواهند شد.

## مرکز توریستی جدید

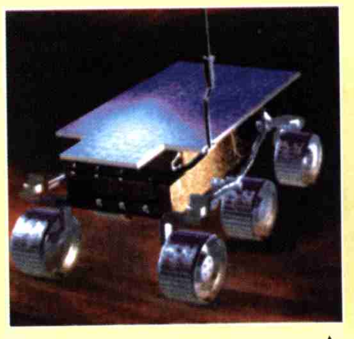
برنامهٔ فضایی دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، عامل بسیاری از پیشرفت‌های غیر منتظره در رشته‌های مکانیک، روبات‌شناسی، پزشکی و رایانه بوده است. احتمالا آزمایشاتی که در ایستگاه‌های فضایی آینده انجام می‌شود، ما را در تحقیقات علمی به حوزه‌های جدیدی هدایت خواهد کرد. همچنین احتمالا ایستگاه‌های فضایی به عنوان کارخانه‌هایی برای ساخت مواد جدید، یا حتی روزی به عنوان مرکز توریستی جدید برای مسافران فضایی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

# خانه‌های جدید ما

مقدار زیادی از اشتیاق انسان برای سفر به فضا، کسب اطلاعات دربارهٔ سیارات و قمرهایی که در همسایگی زمین هستند، بوده است. از نشستن آپولو (Apollo) در ماه گرفته، تا کاوشگرهایی مانند وُیجِر(Voyager) و مارینِر (Mariner) که در گذشته برای مأموریت‌های نزدیکِ سیارات مهم فرستاده شده‌اند، ماشین‌ها در کشف عوالم دیگر، نقش اصلی را ایفا کرده‌اند. بیشتر کاوشگرها و سیّاره پیماها در دههٔ ۱۹۹۰، توسط پیام‌های امواج رادیویی که فرکانس بالایی داشتند و از مرکز کنترل در زمین ارسال می‌شدند، هدایت شدند. بعد از سال ۲۰۱۰، ماشین‌هایی که به خارج از زمین و به سایر سیارات فرستاده می‌شوند، بسیار هوشمند خواهند بود و با استفاده از اطلاعاتی که مجموعه‌ای از حسگرها جمع آوری می‌کنند، به طور مستقل عمل خواهند کرد. اطلاعاتی که ماشین‌ها به زمین می‌فرستند، راه را در سال‌های ۲۰۲۵ به بعد برای مأموریت‌های انسان به کرهٔ مریخ هموار خواهد کرد. بنابراین، امید می‌رود که روزی بشر بتواند در این سیاره سکنی گزیند.



△ وایکینگ شماره یک اولین وسیله‌ای بود که برای نشستن بر سطح سیارات دیگر ساخته شد. این ماشین در سال ۱۹۷۵ به مریخ رسید و پس از نمونه برداری از خاک آن، عکس‌های گرفته شده را به مرکز کنترل زمین، فرستاد.



△ در سال ۱۹۹۷، روبات مقیم (the Sojourner robot) توسط کاوشگر راه‌یاب (thePathfinder probe) حمل شد و در مریخ به زمین نشست. دستورات توسط پیام‌های رادیویی، از زمین به مقیم داده می‌شد. البته او برای ترسیم مسیری که بتواند اورا به یک هدف مشخص شده برساند، از حسگرهایش نیز استفاده می‌کرد.

## زیست کُره (biospheres)

احتمالاً واحدهای محصور بوم شناسی را، که گاهی اوقات «زیست کُره» نامیده می‌شوند، قبل از فضانوردان به کرهٔ مریخ خواهند فرستاد. این واحدها، قبل از آنکه فضانوردان به آنجا برسند و در آنجا زندگی کنند، توسط ماشین‌های خودکار و روبات‌ها ساخته خواهند شد. واحدها نسبت به فضای مریخ، کاملاً محصور خواهند بود و فقط انرژی خورشیدی را از بیرون کسب خواهند کرد. تمام زباله‌ها بازیافت می‌شوند و با استفاده از گیاهان داخل واحدها، اکسیژن تولید خواهد شد.



## یک سیارهٔ مناسب

برای اینکه بشر بتواند ساکن سیّارات دیگر بشود، دست به بلند پروازانه‌ترین طرحی خواهد زد که زمینه‌سازی (terraforming) نام دارد. زمینه‌سازی به معنای تغییر محیط داخلی یک سیاره و جوّ آن است؛ به طوری که بشر، گیاهان و حیوانات بتوانند در آنجا زندگی کنند. مریخ با فشار جوّی کم و پوشش‌های یخی در قطب‌ها، امیدبخش‌ترین سیّاره برای زمینه سازی است.

△ قبلاً واحدهای محصور بوم‌شناسی، مانند زیست‌کُرهٔ شمارهٔ ۲ (the two-acre Biosphere 2) در زمینی به مساحت دو جریب (جریب = ۴۰۷۴ مترمربع) در ایالت آریزونای آمریکا، با موفقیت ساخته شده‌اند.

## بالابردن دما

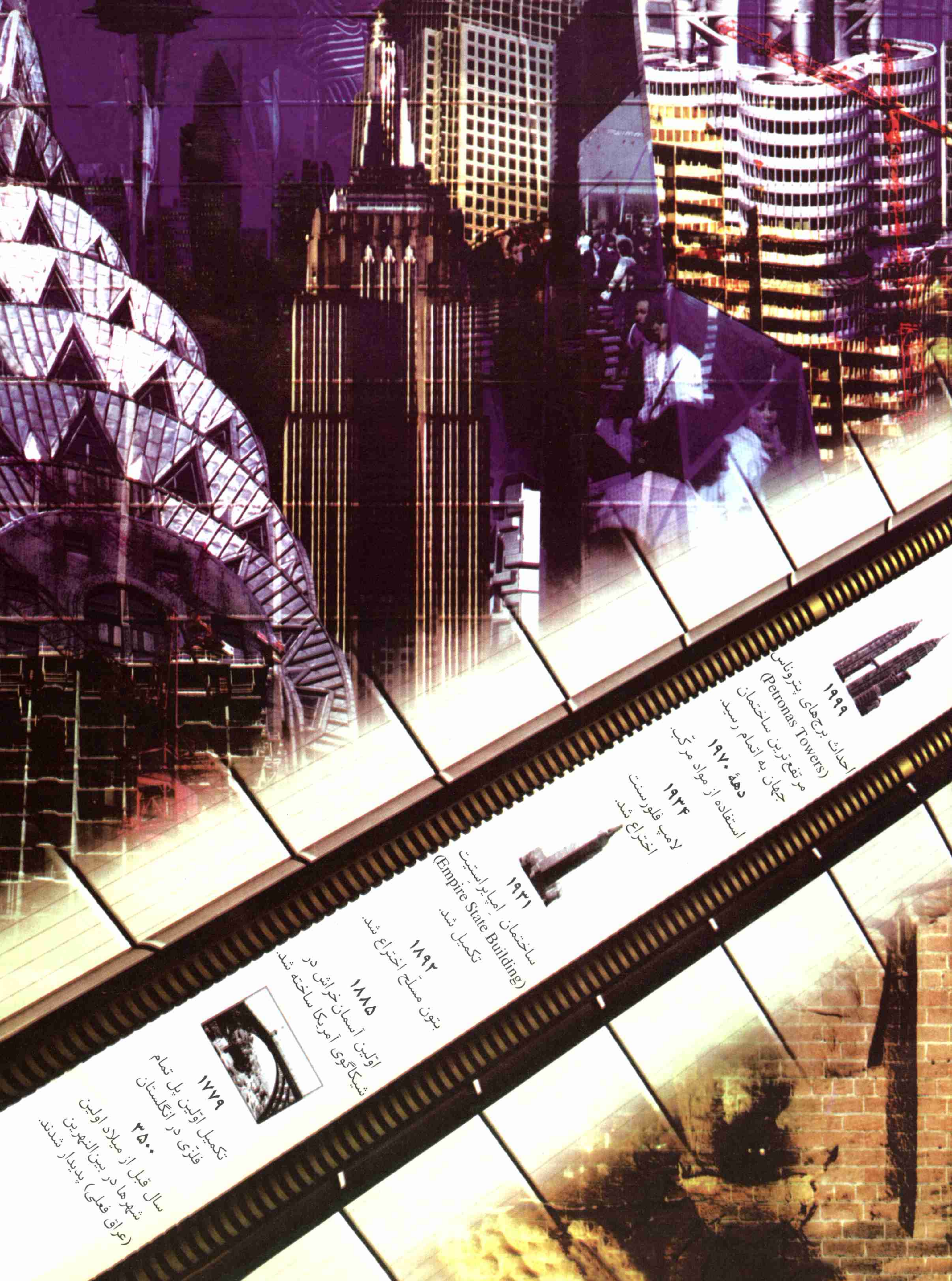
اگر قرار باشد کرهٔ مریخ زمینه‌سازی شود، باید درجهٔ حرارت آن بالا برود و جوّ آن ضخیم ترگردد. برای این امر، می‌توان گازهایی را به داخل جوّ مریخ پمپ کرد و با ایجاد اثرات گلخانه‌ای، حرارت بیشتری از خورشید به دست آورد. اگر بتوان برفک‌ها و بخشی از پوشش یخی قطب‌ها را ذوب کرد، آب مورد نیاز زمین و بخار موردنیاز جوّ تأمین خواهد شد. شاید بتوان به وسیلهٔ مهندسی ژنتیک، باکتری‌ها و میکروب‌هایی را که دی اکسید کربن جذب می کنند و اکسیژن بیرون می‌دهند، به وجود آورد. اگرچه زمینه‌سازی طرحی است که شاید هزاران سال طول بکشد، اما نباید چیزهایی را که آینده به ارمغان می‌آورد، دست کم بگیریم.

△اگر زمینه‌سازی را اکنون آغاز کنیم، ممکن است هزاران سال بعد، مریخ تغییر کند و منابع آب و جوّ قابل تنفس را به وجود آورد. آنگاه در حالی که ماشین‌های بدون سرنشین ممکن است مواد و مصالح را حمل کنند و کارهای حفاظتی را انجام دهند، سازه‌های سبک وزن نیز می‌توانند از قوهٔ جاذبهٔ کم، حداکثر استفاده را بکنند.




# خانه‌ها و شهرها

**در** دوران ما قبل تاریخ، انسان به این حقیقت پی برد که زندگی به صورت گروهی بهترین روش برای ادامهٔ حیات می‌باشد. و هنگامی که انسان کشف کرد چگونه محصول بکارد و حیوان پرورش دهد، ساختن آبادی‌های دائمی را آغاز نمود. در طول قرن‌ها، بسیاری از این آبادی‌ها گسترش یافتند و به شهرهای کوچک و بزرگ تبدیل شدند؛ ولی سایر آن‌ها از بین رفتند. اینک در قرن بیست و یکم، با وجود مسائل جدّیِ تراکم جمعیت و آلودگی هوا، شهرهای بزرگ همچنان به گسترش خود ادامه خواهند داد. بر اثر تقاضا برای فضاهای جدید، زمین‌های جدید بیشتری نیز از دریاها اخذ و احیا خواهند شد. و روش‌های پیشرفتهٔ ساختمان‌سازی امکان احداث آسمان خراش‌هایی که بیش از بیست طبقه از بلندترین ساختمان‌های کنونی بلندترند را فراهم خواهند ساخت. همچنین تونل‌ها و پل‌هایی که جاده‌های مهمّ حمل و نقل را به هم می‌پیوندند با استفاده از فنون جدید ساختمانی، احداث خواهند شد. درون خانه‌ها نیز فناوری هوشمند قادر خواهد بود نیازهای ساکنان خانه را حس کند و آن‌ها را به طور خودکار تنظیم نماید.


۱۹۹۹
احداث برج‌های پتروناس
(Petronas Towers)
مرتفع‌ترین ساختمان
جهان به اتمام رسید.
دههٔ ۱۹۷۰
استفاده از مواد مرکب.
۱۹۳۴
لامپ فلورسنت
اختراع شد.
۱۹۳۱
ساختمان امپایر استیت
(Empire State Building)
تکمیل شد.
۱۸۹۲
بتون مسلّح اختراع شد.
۱۸۸۵
اوّلین آسمان‌خراش در
شیکاگوی آمریکا ساخته شد.
۱۷۷۹
تکمیل اوّلین پل تمام
فلزی در انگلستان
۳۵۰۰
سال قبل از میلاد اوّلین
شهرها در بین‌النهرین
(عراق فعلی) پدیدار شدند.

# شهرهای آینده

**از** زمان گسترش نخستین آبادی‌های بزرگ در ۵۰۰۰ سال پیش، مردم همچنان برای کار و زندگی کردن جذب شهرهای کوچک و بزرگ شده‌اند. دویست سال پیش فقط دو و نیم درصد جمعیت جهان در مناطق شهری سکونت داشتند؛ اما تا سال ۲۰۰۵ بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی خواهند کرد و انتظار می‌رود که این رقم حدّاقل تا نیمهٔ قرن بیست و یکم روبه افزایش باشد. جذابیّت شهرها به عنوان مرکز قدرت و محلّی برای فرصت‌هایی نظیر آموزش و کار و تفریح همچنان در آینده ادامه خواهد داشت.



△ آتن، پایتخت یونان، در ۲۵۰۰ سال پیش پر قدرت‌ترین شهر دنیا بود. بناهای عمومی آتن از آن زمان تاکنون الهام بخش معماران و مهندسان بوده است.

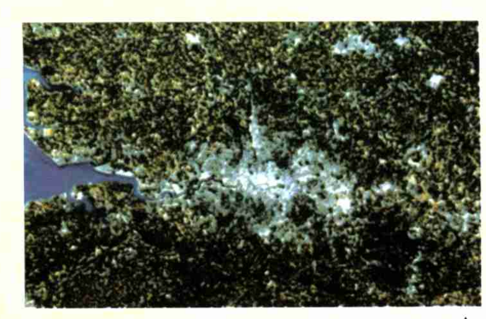




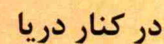
△ بعضی از شهرها در طول قرن‌ها تکامل پیدا کردند و بعضی از آن‌ها مثل شهر لوس‌آنجلس در آمریکا از سال ۱۸۹۰ تا به امروز، یعنی در زمانی کوتاه، بسیار گسترش پیدا کرده است. لوس‌آنجلس در آن زمان فقط ۵۰۰۰۰ نفر جمعیت داشت؛ در حالی که امروز بیش از ۹ میلیون نفر در آن زندگی می‌کنند.

### فضا ربایی

فضا برای زندگی، کار، حمل و نقل و تفریح در شهرها دارای ارزش بالایی است و در آینده نیز به عنوان یکی از موضوعات کلیدی شهرها باقی خواهد ماند. با اینکه در قرن بیستم شاهد گسترش عمودی شهرها و گسترش افقی آن‌ها تا روستاها بودیم، در آینده نیز شهرها احتمالاً از فضای زیرزمین برای زندگی و کار استفاده خواهند کرد.



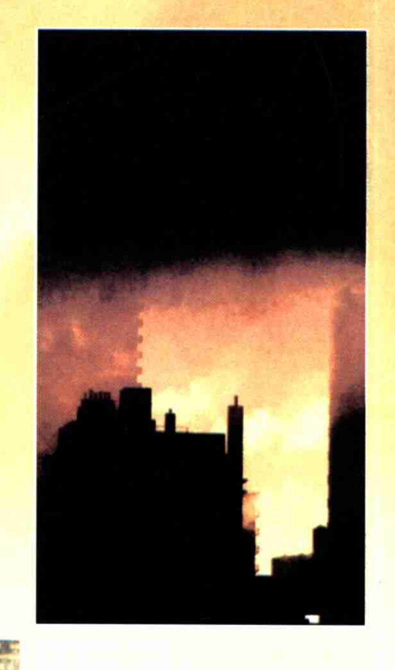
△ همان‌طور که در این عکس که توسط ماهواره از شهر لندن انگلستان گرفته شده مشاهده می‌کنید، وقتی شهرها بزرگ می‌شوند، بیشتر به طرف بیرون گسترش می‌یابند. دهکده‌ها و شهرک‌هایی که زمانی در حومهٔ شهرهای بزرگ واقع شده بودند، کم‌کم توسط شهرهای بزرگ بلعیده می‌شوند و به صورت قسمتی از شهرها در می‌آیند.



## در کنار دریا

در کشورهای کوچک ولی ثروتمند، اِحیای زمین‌های باتلاقی و مردابی و پیشروی به سوی دریاها به عنوان راهی برای افزایش فضای زندگی ادامه خواهد یافت. همچنین امکان ایجاد شهرهای شناورِ مجزّا floating cities (separate) و یا پیوندی، که بخشی از آن‌ها شناور و بخش دیگر آن‌ها به زمین متّصل است وجود دارد. یک طرح پیشنهادی این است که ساختمان بسیار عظیمی به شکل هرم در دریای ژاپن و در مجاورت توکیو ساخته شود تا یک میلیون نفر در آن کار و زندگی کنند.

▽ شهرهای آینده همچنان که گسترش می‌یابند، هر جا که ممکن باشد، از تمام فضای موجود، منجمله آب استفاده خواهند کرد. وسائط نقلیه‌ای از قبیل کشتی‌های هوایی که متناسب با محیط زیست شهرهای آینده ساخته می‌شوند نیز در سال ۲۰۳۰، مردم شهرهای عمده را جابه‌جا خواهند کرد.

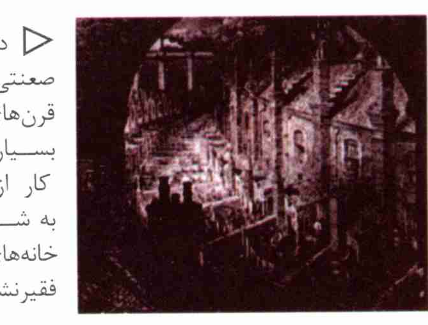


◁ آلودگی هوا یکی از مهم‌ترین مسائلی است که بسیاری از شهرها با آن دست به گریبان هستند. دودهای ناشی از کارخانجات، نیروگاه‌ها و تردّد در جاده‌ها می‌تواند مشکلات بهداشتی به وجود آورد.

## سایبِرجایا (Cyberjaya)

سایبِرجایا، نام شهری است در کشور مالزی که در حال سازندگی است و می‌تواند الگویی برای شهرهای قرن بیست و یکم باشد. در سایبرجایا، وسایل نقلیهٔ دارای سوخت فسیلی وجود نخواهد داشت و از تراکم جمعیت جلوگیری خواهد شد. هر خانه در این شهر از انرژی خورشیدی استفاده خواهد کرد و با مرکز فرماندهی شهر، یعنی یک شبکهٔ رایانه‌ای اطلاع رسانی که به طور خودکار خدمات انجام می‌دهد، در ارتباط خواهد بود.





در خلال تحوّل صنعتی در انگلستان در قرن‌های هجدهم و نوزدهم، بسیاری از مردم که به خاطر کار از روستاهای اطراف به شهر آمده بودند، در خانه‌های قدیمی و محلّه‌های فقیرنشین زندگی می‌کردند.

# همزیستی

**با** پیشرفت‌های مهمّی که در زمینهٔ بهداشت به عمل آمده، و با موفّقیت‌هایی که در مبارزه با بیماری‌ها حاصل گردیده است، جمعیّت کرهٔ زمین روبه افزایش می‌باشد. تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۲۵ جمعیّت کرهٔ زمین به هشت میلیارد نفر و ده سال بعد از آن، این جمعیّت حدوداً به نه میلیارد نفر برسد. این ازدیاد سریع جمعیّت، فشار فراوانی بر شهرها وارد خواهد کرد؛ شهرهایی که بسیاری از آن‌ها همین حالا هم از تراکم جمعیّت و مشکلات مربوط به آن رنج می‌برند. مسائلی نظیر تردّد، آلودگی هوا و مشکلات روانی‌ای که وقتی مردم بالاجبار در مجاورت یکدیگر زندگی می‌کنند به وجود می‌آید، در بسیاری از سال‌های آینده نیز ادامه خواهد داشت.

### مسائل اجتماعی

روی هم ریختن مردم در واحدهای مسکونی یا آسمان خراش‌ها، بهترین راه حل برای مشکل مسکن نبوده است. در گذشته، این نوع زندگی متراکم، منجر به مسائل حادّ اجتماعی نظیر مصرف موادّ مخدّر و ارتکاب جرم و جنایت شده است. جستجو برای یافتن راه‌هایی که بتوان تعداد کثیری از مردم را به گونه‌ای بهتر و انسانی‌تر اسکان داد، یکی از موضوعات مهمّ در شهرهای آینده خواهد بود.



این فقط خودروها نیستند که خیابان‌ها را مسدود می‌کنند.در شهر داکا، پایتخت بنگلادش، درشکه‌هایی که به آن‌ها ریکشا (rickshaw) می‌گویند هم باعث مسدود شدن خیابان‌ها می‌شوند. هرچندبر خلاف اتومبیل‌ها، ریکشاها آلودگی ندارند.

▷ این هتل فشرده (capsule hotel) در شهر توکیو، از فضای مفید و محدود شهر حداکثر استفاده را می‌برد. مهمانان این هتل در واحدهای بسیار کوچکی که روی یکدیگر قرار گرفته‌اند می‌خوابند.

## طرح‌هایی برای زندگی

برای اینکه به جمعیت روبه رشد شهرهای موجود مسکن داده شود، بازسازی مناطق متروک ادامه خواهد یافت. در بعضی موارد، فضاهای بسیار متراکم کار و زندگی را در یک منطقهٔ کوچک انباشته خواهند کرد. سیستم‌های عبور جمعی (mass-transit systems) و پیاده‌روهای متحرّک نیز مردم را به سرعت به مقصد خواهند رساند. سعی می‌شود تا بعضی از مناطقِ دیگر، تراکم کمتری داشته باشند. این مناطق دارای ساختمان‌های کوچک همراه با فضاهای سبز و پارکینگ برای اتومبیل خواهند بود.



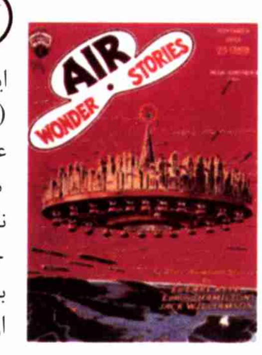
◁ هنگ‌کنگ در چین، یکی از شلوغ‌ترین مکان‌های جهان است. با امکانات بسیار کم برای تهیهٔ مسکن، زاغه نشینی غالباً تنها راه چاره می‌باشد.

▷ پیاده‌روهای دارای حفاظ که در سطح‌های مختلف ساخته می‌شوند، شبکهٔ گسترده‌ای را تشکیل خواهند داد و بسیاری از مناطق شهر را به یکدیگر وصل خواهند کرد. بنابراین، مردم قادر خواهند بود بدون آنکه وارد خیابان‌های شلوغ شوند، در سطح شهر حرکت کنند.

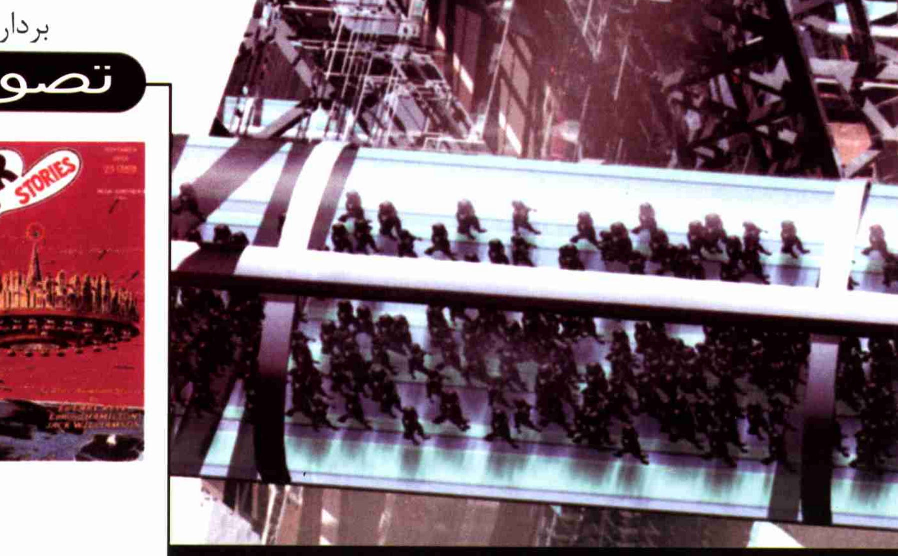
## فرار از شهرها

از سال ۲۰۱۰ به بعد، تعداد افرادی که به زندگی شهری پشت می‌کنند روز افزون خواهد شد. بسیاری از آن‌ها به شهرهای کوچک یا روستاها مهاجرت خواهند کرد تا از آلودگی هوا، تراکم جمعیّت و سایر مشکلات شهری فرار نمایند. وسایل ارتباطی پیشرفته، آن‌ها را قادر خواهد ساخت تا از راه دور، یعنی در منزل، کارهای خود را انجام دهند. بعضیها هم ممکن است از این فراتر روند، دست از رقابت‌های کمر خرد کن بردارند و در مناطق دور افتاده و خود کفا زندگی کنند.

## تصویری مبهم




این شهر خیالی پرنده (imaginary flying city) که از یک مجلهٔ علمی تخیلی دههٔ ۱۹۲۰ گرفته شده، یکی از راه‌حل‌های باور نکردنی برای مشکل ازدیاد جمعیت کرهٔ زمین می‌باشد. بعضی نویسندگان و هنرمندان از قرن هجدهم تاکنون شهرهای

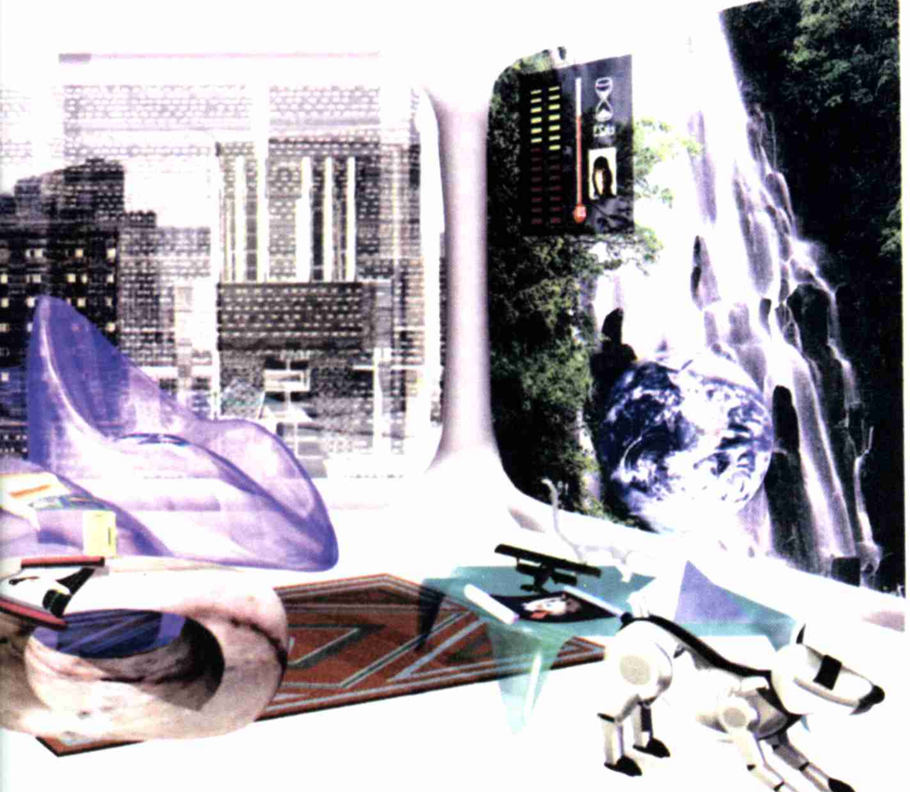


# خانه‌های آینده

**خانه‌هایی** که برای آینده ساخته می‌شوند، به گونه‌ای طراحی خواهند شد که به ساکنان خود امنیّت، راحتی و محیطی انعطاف پذیر ارائه دهند. معماران، مهندسان و طرّاحان از پیشرفت‌های مهمّی که در فناوری مصالح ساختمانی و الکترونیک حاصل شده است استفاده خواهند کرد تا منزل‌های انعطاف‌پذیری بسازند که ساکنان آن‌ها بتوانند وضعیت آن‌ها را به آسانی تغییر دهند. وسایل هوشمند در بسیاری از خانه‌ها نقش مهمّی ایفا خواهند کرد. روبات‌های نظافتچی و دستگاه‌های ورزشی هوشمندی که امور بهداشتی را زیر نظر می‌گیرند، مثل ماشین‌های لباس‌شویی و میکروویو امروزی، عادی خواهند شد.



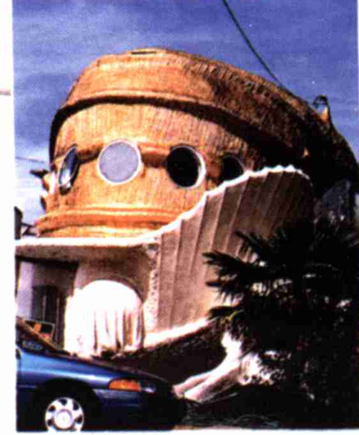
△ تا قبل از قرن نوزدهم، تعداد بسیار کمی از خانه‌ها دارای وسایل راحتی و تجمّلی بودند. و قبل از اینکه در قرن بیستم وسایل کار اندوزی مثل جارو برقی و ماشین لباسشویی ساخته شوند، تمام کارهای خانه بایستی با دست انجام می‌گرفت که معمولاً بسیار وقت‌گیر بودند.





### خانهٔ هوشمند

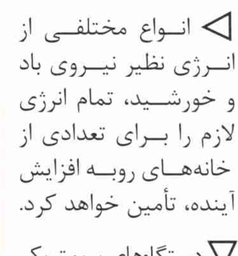
کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۰۲۵، یک خانهٔ معمولی به اندازهٔ یک نیروگاه هسته‌ای دههٔ ۱۹۹۰، نیروی رایانه‌ای خواهد داشت. رایانه‌ها آنچنان کوچک و ارزان می‌شوند که تقریباً در همهٔ محیط خانه، از کف اتاق‌ها گرفته تا یخچال‌ها نصب خواهند شد. آن‌ها حضور ما را حس خواهند کرد و محیط خانه از جمله مقدار روشنایی، درجهٔ حرارت و رطوبت آن را برحسب نیاز ما به طور خودکار تنظیم خواهند کرد.



▷ معماران و مهندسان دربارهٔ عملکرد بیرونی و درونی منازل تجدید نظر می‌کنند. این خانه که در کالیفرنیا ساخته شده، در مقابل زلزله مقاوم می‌باشد و از آخرین فناوری صرفه‌جویی در انرژی برخوردار است.

## زندگی قابل انعطاف

این روش که امروزه معمول است و اتاق‌ها را به وسیلهٔ دیوار از هم مجزّا می‌کنند، در آینده از بین خواهد رفت و خانه به صورت یک فضای بزرگ در خواهد آمد که می‌توان آن را با دیوارهایی سبک وزن، ضدّ صدا و قابل حرکت مجزّا نمود. مبل‌های چند منظوره، فضای اتاق را پُر خواهند کرد. ترکیب و پوشش مبل‌ها به گونه‌ای خواهد بود که صاحب آن‌ها می‌تواند رنگ، شکل و حتی بافت آن‌ها را تغییر دهد. برای مثال، موادّ جدیدی که در ساخت صندلی نرم عقب خودروها به کار خواهد رفت این امکان را به آن صندلی خواهد داد که به شکل میز کار یا میز غذاخوری در آید.



◁ انواع مختلفی از انرژی نظیر نیروی باد و خورشید، تمام انرژی لازم را برای تعدادی از خانه‌های روبه افزایش آینده، تأمین خواهد کرد.



▽ دستگاه‌های بیومتریک (biometric systems) که ابتدا ویژگی‌های شخص را اسکن می‌کنند و سپس به او اجازهٔ ورود می‌دهند، جایگزین کلید خواهند شد (به تصویری که دست را نشان می‌دهد نگاه کنید).

▽ خانه‌های سال ۲۰۱۵ دارای مبلمان‌هایی خواهد بود که می‌توان شکل و رنگ آن‌ها را تغییر داد. این خانه‌ها همچنین دارای دیوارهایی خواهدبود که می‌توان از آن‌ها به عنوان پرده‌ای بزرگ برای نمایش اطلاعات و سرگرمی‌ها، و یا فقط برای ایجاد محیطی آرام بخش استفاده کرد. یک جاروبرقی روباتی، مواد ریخته شده را به طور خودکار کشف و تمیز می‌کند.

## امن و امان

سیستم‌های ایمنی‌ای که دست، چشم یا صورت صاحب‌خانه را به وسیلهٔ بیومتریک (biometrics) تشخیص و به او اجازهٔ ورود می‌دهد، جایگزین قفل و کلیدهای امروزی خواهد شد. مجموعه‌ای از دوربین‌های تلویزیونی مدار بسته نیز به شبکه‌ای از حسگرهای امنیّتی خانه که از دزدگیرهای امروزی بسیار پیچیده‌تر است، متصل خواهد شد. در صورتی که یک شخص غیر مجاز سعی کند وارد شود، خانه مثل یک صدف دوکپه‌ای قفل خواهد شد و به طور خودکار پلیس را با خبر خواهد کرد. حتی ممکن است این خانه از نوعی اسپری‌های گازی و یا شیلنگ‌هایی که مواد کف آلود و چسبناکی را به شخص می‌پاشد تا از فرار او جلوگیری کند، استفاده نماید.



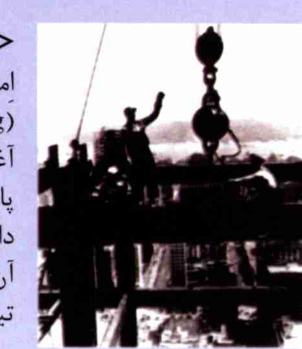
△ بعضی از معماران و پیمانکاران به خاطر اینکه از مصالح ساختمانی طبیعی و محلی استفاده کنند و خانه‌های ساده‌ای بسازند، فناوری جدید را کنار می‌زنند.



## روبات‌ها کار می‌کنند

تا سال ۲۰۲۰، روبات‌های مجهّز به دستگاه‌های پیچیدهٔ حسگر و کنترل در خدمت کارهای ساختمانی قرار خواهند گرفت. آن‌ها چندین کار از قبیل جوشکاری، نقاشی، کاشی کاری یا نصب پوشش‌های بیرونی ساختمان را انجام خواهند داد. دوربین‌های روباتی نیز در فضای اطراف ساختمان خواهند چرخید و پیشرفت کار را از زوایای مختلف نشان خواهند داد.

▷ در این تصویر، قسمتی از یک دیوار از پیش ساخته شدهٔ این آسمان خراش دههٔ ۲۰۲۰ با جرثقیل بالا برده می‌شود. این دیوار به وسیلهٔ چندین باتری فتوولتائیک (photo-voltaic cell) که با نور خورشید برق تولید می‌کنند، در جای خود نصب می‌گردد. روبات‌های جوشکار نیز شاه تیرها را جوش می‌دهند و دوربین‌های روباتی سیّار به درو ساختمان می‌چرخند و از آن مراقبت می‌کنند.

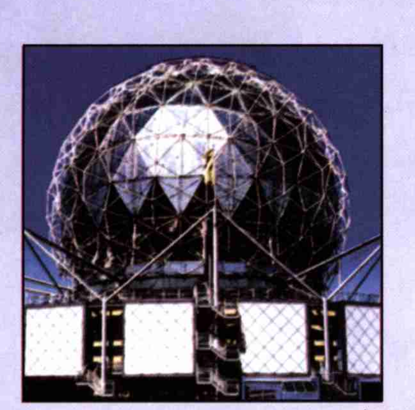

▷ کار ساخت آسمان‌خراش اِمپایراستیت (Empire State Building) در مارس ۱۹۳۰ آغاز شد و در ماه می ۱۹۳۱ پایان یافت. این ساختمان دارای ۱۰۲ طبقه است و در آن بیش از ۲۸۵ کیلومتر تیرآهن به کار رفته است.

**بی‌خطر**

برای بعضی از شهرهای بزرگ جهان از جمله سانفرانسیسکو در آمریکا و توکیو در ژاپن، زلزله یک تهدید اصلی به شمار می‌رود. روش‌های جدید ساختمان‌سازی باعث مقاومت بیشتر برخی از ساختمان‌ها در برابر زلزله می‌شود. برای مثال، ساختمانِ گردهماییِ توکیو دارای دیوارهایی شیشه‌ای است که هر کدام به طور مجزّا به سقف متّصل می‌باشند. در هنگام وقوع زلزله، سقف برروی اتّصالات بسیار مقاومی می‌جنبد و از سقوط ساختمان جلوگیری می‌کند.

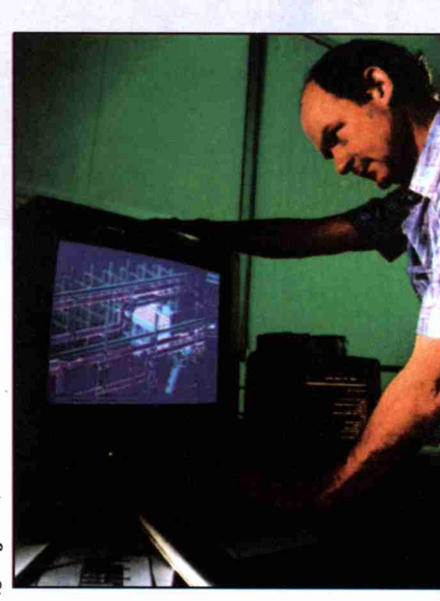
# ساختمان

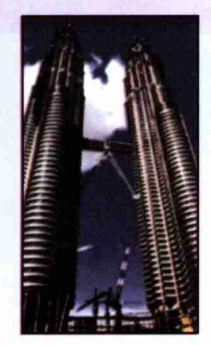
**در** صنعت ساختمان‌سازی، مهم‌ترین اجزاء را مصالح ساختمانی تشکیل می‌دهند. چشم‌انداز آینده نشان می‌دهد که در ساختمان سازی همچنان از فولاد، بتن، آجر وشیشه استفاده خواهد شد؛ امّا در عین حال از موادّ مرکّب و آلیاژهای جدید فلزات هم استفاده خواهد گردید. این مواد جدید با کمک مدل‌سازی پیشرفتهٔ رایانه‌ای به معماران و مهندسان امکان خواهند داد تا ساختمان‌ها، تونل‌ها و پل‌های عظیم‌تری بسازند و آن‌ها را در محل‌هایی که امروزه غیر ممکن است، ایجاد کنند. در آینده‌ای دورتر ممکن است حسگرهای بسیار کوچکی در داخل مصالح ساختمانی کار گذاشته شود تا هر گونه خرابی را به طور خودکار اندازه‌گیری و گزارش کنند.


△ گنبدهای زمین سنجی (geodesic domes) ساختمان نهایی محکم و در عین حال سبک هستند که نیاز به ستون‌های درونی ندارند. آن‌ها می‌توانند نسبت به اسکلت‌های استاندارد، از مصالح ساختمانی بسیار کمتری استفاده کنند و مساحت وسیع‌تری از زمین را پوشش دهند.

**پل‌سازی**

یکی از مهم‌ترین پروژه‌های ساختمانی پل‌ها هستند. توسعهٔ مصالح ساختمانیِ فوق‌العاده محکم و مدل‌سازیِ کامپیوتری به مهندسان امکان می‌دهد تا روز به روز سازه‌های بلند پروازانه‌تری را طراحی نمایند. از جمله پروژه‌های برنامه‌ریزی شده، پلی است به نام مسیناِاسترِتیز (Messina Straits Bridge) به طول ۳/۳ کیلومتر که خاک اصلی ایتالیا را به جزیرهٔ سیسیل (Sicily) وصل می‌کند، و پلی دیگر به طول ۵ کیلومتر بر روی تنگهٔ جبل‌الطّارق که اروپا را به شمال آفریقا متّصل می‌نماید.


▷ رایانه‌های پر قدرت به مهندسان امکان می‌دهند تا مدّتی قبل از این‌که سازه‌ها را بسازند، مقاومت آن‌ها را در برابر فشار و کشش آزمایش کنند.


◁ برج‌های پِتروناس (Petronas Towers) واقع در مالزی، با ۴۵۱ متر ارتفاع بیش از ۳۲۰۰۰ پنجره دارند.

## توپ کریستال



در طول قرن بیست و یکم، تعداد خانه‌هایی که در زیر زمین ساخته می‌شوند روبه افزایش خواهد رفت. خانه‌های زیرزمینی نسبت به خانه‌های فشردهٔ روی زمین دارای فضای بیشتری هستند و حتّی در مناطق حارّه به طور طبیعی خنک می‌باشند.



**۲۰۳۵**
پرواز به دور نیمی از دینا در کمتر
از دو ساعت انجام خواهد شد

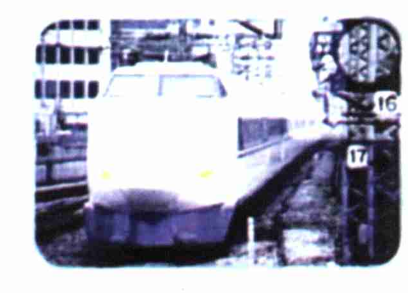
**۲۰۱۰**
نسل جدیدی از کشتی‌های
مطمئن هوایی، مسافران و بارهای
سنگین را حمل خواهند کرد

**۱۹۸۱**
قطار بسیار سریع «تی.جی.وی»
ساخت فرانسه، خدمات خود را
عرضه کرد

**۱۹۵۹**
اولین خدمات بازرگانی به
وسیلهٔ هاوِرکرافت



# حمل و نقل



**تا** اواسط قرن نوزدهم، اکثر مردم به ندرت بیش از چند کیلومتر از خانه‌هایشان دورتر می‌رفتند؛ و هنگامی که می‌خواستند به مسافرت بروند، انتخابی به جز قایق یا کشتی، چهارپایان و پای پیاده نداشتند. با اختراع لکوموتیوهای بخاری در دههٔ ۱۸۰۰ و بعدها اختراع و سایل نقلیهٔ جاده‌ای و هواپیما، حمل و نقل مدرن توانست دنیای کاملاً جدیدی را به روی بسیاری از مردم بگشاید. در خلال قرن بیست و یکم، شکل‌های مختلفی از حمل و نقل ایجاد خواهد شد که هم سریع‌تر و هم امن‌تر خواهد بود و صدمهٔ کمتری به محیط زیست خواهد زد. خودروهای برقی که کمترین آلودگی را دارند، تا سال ۲۰۲۵ متداول خواهند شد. کشتی‌ها و قطارها نیز با نیروی محرّکهٔ جدیدی از جمله مغناطیس به کار خواهند افتاد. برای مسافرت‌های دورتر، هواپیماهای هایپرسونیک (hypersoic) و زیر مداری (sub-orbital airliners) ممکن است طول مدت پرواز را تا دو سوّم کاهش دهند.





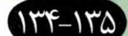
**۱۹۰۸**
اولین تولید انبوه اتومبیل فورد مدل «تی»

**۱۹۰۳**
اولین پرواز با وسیله‌ای که سنگین‌تر از هوا بود؛ یعنی هوانورد برادران رایت (the wright brothers flyer)

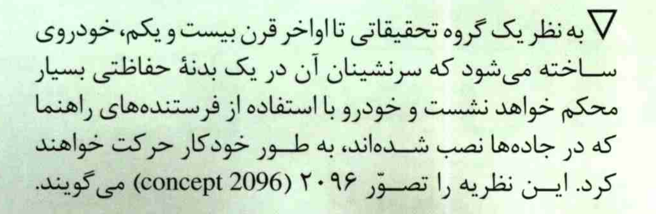
**۱۸۳۰**
بهره‌برداری از راه‌آهن بین شهری در مسیر «منچستر» و «لیورپول» در انگلستان

**۱۷۹۰**
اولین دوچرخه که مقدمهٔ دوچرخه‌های جدید بود اختراع شد

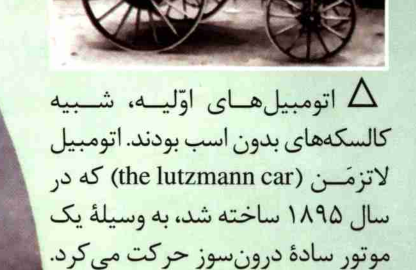
**۱۶۴۰**
اولین خدمات تاکسیرانی (به صورت کالسکه) در پاریس آغاز شد







▽ به نظر یک گروه تحقیقاتی تا اواخر قرن بیست و یکم، خودروی ساخته می‌شود که سرنشینان آن در یک بدنهٔ حفاظتی بسیار محکم خواهد نشست و خودرو با استفاده از فرستنده‌های راهنما که در جاده‌ها نصب شده‌اند، به طور خودکار حرکت خواهند کرد. این نظریه را تصوّر ۲۰۹۶ (concept 2096) می‌گویند.



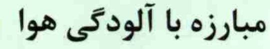
△ اتومبیل‌های اوّلیه، شبیه کالسکه‌های بدون اسب بودند. اتومبیل لاتزمَن (the lutzmann car) که در سال ۱۸۹۵ ساخته شد، به وسیلهٔ یک موتور سادهٔ درون‌سوز حرکت می‌کرد.

# اتومبیل آینده

**هنگامی** که اولین اتومبیل‌ها در دهۀ ۱۸۸۰ و ۱۸۹۰ در جاده‌ها به راه افتادند، حداکثر سرعت آن‌ها به ندرت از ۲۰ کیلومتر تجاوز می‌کرد؛ و این در حالی بود که ترمزهایشان خوب کار نمی‌کردند و موتورهایشان نیز اغلب منفجر می‌شدند. یک قرن پیش، هیچ‌کس نمی‌توانست پیش بینی کند که وسایل نقلیه در جاده‌ها آنقدر زیاد شود که امروزه تعداد آن‌ها به صدها میلیون دستگاه برسد. اتومبیل‌های امروزی بسیار سریع‌تر و راحت‌تر از نمونه‌های قبلی خود هستند و مصرف سوخت آن‌ها نیز به مراتب کمتر است؛ امّا همچنان مثل اتومبیل‌های اولیه از مشتقّات نفت استفاده می‌کنند که باعث آلودگی هوا شود. به نظر می‌رسد که اتومبیل‌های آینده از سوخت‌های جایگزینی که تمیزتر است استفاده خواهند کرد. این اتومبیل‌ها کارایی مشابه‌ی خواهند داشت؛ ولی هزینۀ آن‌ها برای کرۀزمین بسیار کمتر خواهد بود.

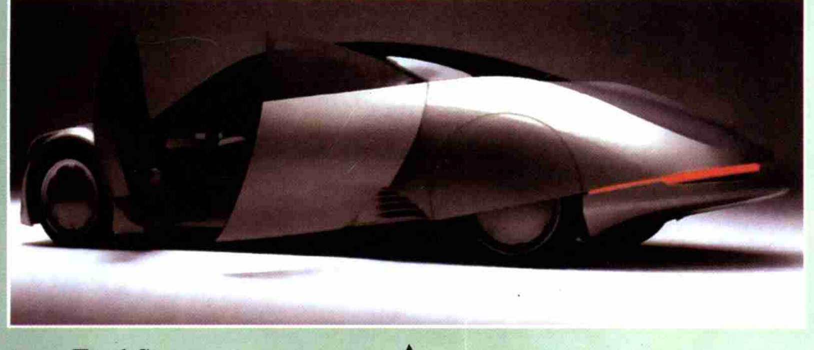


△ اکثر اتومبیل‌های برقی امروزی پس از آنکه مسافتی حدود ۱۰۰ کیلومتر را پیمودند، باطری‌هایشان نیاز به شارژ مجدّد دارد. این ایستگاه شارژ در یک پارکینگ در شهر لوس‌آنجلس آمریکا ساخته شده است.



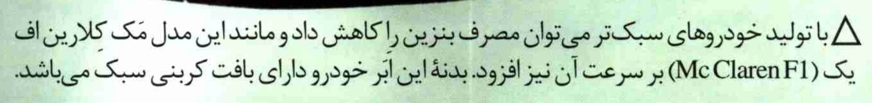
### مبارزه با آلودگی هوا

اگر چه اتومبیل‌هایی که موتور درون سوز مدرن دارند، تمیزتر از اتومبیل‌های مدل پائین کار می‌کنند، امّا همچنان دود اگزوز آن‌ها به محیط‌زیست صدمه می‌زند. نظرّیات بسیاری ابراز شده است تا این اثر مخرّب را کاهش دهند. از جمله اینکه خودروهای سبک‌تر و کم مصرف‌تر ساخته شود؛ تولید وسائط نقلیهٔ برقی افزایش یابد؛ وسائط نقلیهٔ عمومی گسترش پیدا کند؛ و از رفت و آمد خودروهای شخصی در مراکز شهرها جلوگیری شود.



△ فورد سینرجی (Ford Synergy) نمونهٔ نخستین خودروهایی است که با نیروی محرّکهٔ دوگانه کار می‌کنند. این خودرو ممکن است تا سال ۲۰۱۰ در خط تولید قرار گیرد.





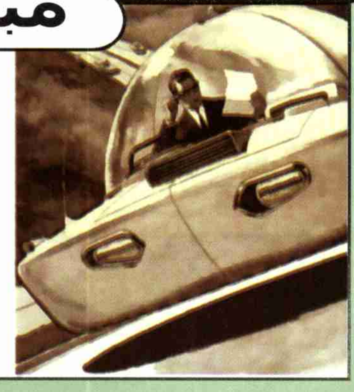
△ با تولید خودروهای سبک‌تر می‌توان مصرف بنزین را کاهش داد و مانند این مدل مَک کِلارین اف یک (Mc Claren F1) بر سرعت آن نیز افزود. بدنهٔ این اَبَر خودرو دارای بافت کربنی سبک می‌باشد.

### اتومبیلی با دستگاه‌های فوق‌العاده

نمونه‌های نخستین خودروهایی که با اهرم کنترل هدایت می‌شوند ساخته شده است؛ ولی احتمالاً برای سال‌های متمادی، بیشتر خودروها با غربیلکِ فرمان هدایت خواهند شد. هر چند، پشت فرمان نشستن و سایر وظایف راننده از قبیل جهت‌یابی، ترمز کردن و تعویض دنده به عهدهٔ دستگاه‌های پیشرفتهٔ رایانه‌ای داخل خودرو گذاشته خواهد شد. رانندگان همچنین از یک نقشه و راه‌یاب که با صدا کار می‌کنند، استفاده خواهند کرد و نامه‌های الکترونیکی آنان از طریق یک دستگاه ترکیب کنندهٔ سخن (Speech Synthe sizer) خوانده خواهد شد.

### تصویری مبهم

پیش‌بینی اینکه تا سال ۲۰۰۰ اتومبیل‌هایی ساخته می‌شوند که به طور خودکار حرکت می‌کنند، درست از آب درنیامد. ولی در آیندهٔ نزدیک، حسگرهای قوی و دستگاه‌های کنترل بسیار کار آمد به رانندگان کمک خواهند کرد و رانندگی در جاده‌ها را بسیار ایمن‌تر خواهند نمود.



### بهترین راه‌حل

نیروی محرّکهٔ دوگانه می‌تواند هم از تمیزی خودروهای برقی، و هم از قدرت خودروهای بنزینی هر دو برخوردار باشد. موتورهای برقی که هیچ نوع خروجی ندارند، در خیابان‌های شهر با سرعت کم کار می‌کنند؛ ولی در جادّه‌های خارج شهر، موتورهای بنزینی شروع به کار می‌کنند. اتومبیل‌های دوگانه تا ده برابر کمتر از اتومبیل‌های معمولی آلودگی ایجاد می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۱۰ متداول شوند.



## تشخیص به روش خودکار

تا سال ۲۰۱۰، بسیاری از اتومبیل‌ها مجهّز به یک رایانهٔ مرکزی منسجم خواهند شد که در سرتاسر اتومبیل به حسگرهایی متصل است. این رایانه، کارکرد اکثر قسمت‌های اتومبیل، از کیفیّت ترمزها گرفته تا دور موتور را نشان خواهد داد. این رایانه همچنین عملکرد و کارایی اتومبیل را به حداکثر خواهد رساند و بدکارکردن احتمالی آن را هشدار، و به یکی از خدمات مکانیکی اطلاع خواهد داد. با استفاده از روشی به نام دور سنجی (telemetry) حتی ممکن است بتوان بعضی نقائص فنی را از طریق امواج هدایی نیز برطرف نمود.

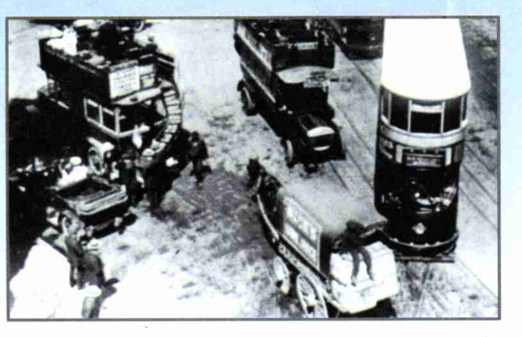
△ دوچرخهٔ رؤیای شهر (Urban Dream bicyche) یکی از انواع جدید دوچرخه‌های تاشو است که از مواد سبک ساخته خواهد شد تا با یک دست به آسانی حمل شود. این دوچرخه برای مسافرانِ هرروزه که می‌خواهند در مرکز شهر به سرعت حرکت کنند، بسیار مناسب خواهد بود.

◁ در آینده، دوچرخه‌های دراز کشیده (recumbent bicycle) در جاده‌ها بسیار مشاهده خواهد شد. پازدن در این حالت برای بدن به مراتب راحت‌تر است؛ و به دوچرخه‌سوار امکان می‌دهد تا مسافت‌های طولانی‌تر را با سرعتی بیشتر بپیماید.

◁ تا سال ۲۰۱۰، یکی از مزایای اتومبیل‌ها این خواهد بود که به وسایل پیشرفتهٔ سرگرمی‌های الکترونیکی مجهّز هستند. صفحات نمایش به پشت صندلی‌های جلو نصب خواهند شد و امکان استفاده از بازی‌های رایانه‌ای، فیلم‌های سینمایی و اینترنت را ایجاد خواهند کرد.

# در جاده‌ها

**تا** سال ۲۰۱۵، در بسیاری از شهرهای کوچک و بزرگ شاهد دوچرخه‌ها و اتومبیل‌های تک نفرهٔ برقی و همچنین ابتکار عمل‌هایی در زمینهٔ وسایل نقلیهٔ عمومی خواهیم بود. ولی گسترده‌ترین تغییری که در شبکهٔ جاده‌ها پدید می‌آید، سیستم‌های هوشمند ترافیکی (Intelligent Traffic Systems) خواهند بود. که به اختصار I T S نامیده می‌شوند. تا سال ۲۰۲۰ ممکن است در ایالات متحده، ژاپن و اروپا، ITS کاملاً راه‌اندازی شود. ITS با استفاده از شبکه‌های رایانه‌ای قادر خواهد بود. تردّد را مهار کند، وسایل نقلیه را در فواصل مناسب از یکدیگر هدایت کند، و به رانندگان بهترین مسیر را توصیه نماید. این پدیده باعث برنامه‌ریزی جاده‌ای کار آمدتر می‌شود و در نتیجه، جاده‌های بدون راهبندان و نیز کاهش چشم‌گیر تصادفات و کم شدن مصرف سوخت را نوید می‌دهد.



△ در خلال قرن بیستم، بسیاری از شهرها از راهبندان‌های شدید رنج می‌بردند. این تصویر که مرکز شهر لندن را در سال ۱۹۱۲ نشان می‌دهد، حاکی از تردّد بسیار آهسته می‌باشد.

### مدیریت ترافیک

سیستم‌های هوشمند ترافیکی پیشرفته، براساس شبکه‌های پیچیدهٔ حسگرها عمل خواهند کرد. این حسگرها تمام نظم و ترتیب جاده را به صورت نقشه در می‌آورند و با رایانه‌های داخل اتومبیل تماس می‌گیرند. احتمال می‌رود که تا سال ۲۰۲۵، حرکت وسایل نقلیه به صورت گروهی در آید. در این روش، اتومبیلها به صورت کاروان حرکت خواهند کرد و سرعت و فاصلهٔ هریک از آن‌ها به طور خودکار تنظیم خواهد شد.

▽ تا سال ۲۰۲۰، بسیاری از جادّه‌ها مجهّز به سیستم هوشمند ترافیکی (ITS) خواهند شد. حسگرها در طول جاده‌ها کار گذاشته می‌شوند. این حسگرها به یک رایانهٔ مرکزی متّصل می‌شوند و اطلاعات ترافیکی را به رانندگان می‌دهند. سفرهای جاده‌ای را ایمن‌تر و سریع‌تر می‌کند و می‌توانند رانندگی‌های حادثه‌ساز و سرعت‌های غیر مجاز را شناسایی کنند.

◁ این مرسدس لایف جت (Mercedes Life-Jet) ترکیبی از اتومبیل و موتور سیکلت است. با استفاده از این نوع وسیلهٔ حمل و نقل، در مصرف سوخت، بسیار صرفه‌جویی می‌شود و به نظر می‌رسد که در قرن بیست و یکم بسیار طرفدار پیدا کند.

### نیروی پدال

به نظر می‌رسد اتومبیل‌های تک نفره که از اتومبیل‌های امروزی بسیار کوچکتر خواهند بود و با نیروی موتورهای برقی کار خواهند کرد، تا سال ۲۰۱۵ برای حمل و نقل بسیار متداول شوند. همچنین احتمال دارد که تقاضا برای دوچرخه در شهرها افزایش یابد. این بدان معناست که باید در شهرها پارکینگ و مسیرهای مخصوص دوچرخه سواران ساخته شود تا آن‌ها بتوانند با سرعت و امنیت بیشتر دوچرخه‌سواری کنند.




△ اگرچه کشتی‌های هوایی به ندرت سرعتشان از ۲۵۰ کیلومتر در ساعت تجاوز می‌کند، امّا قادرند اجسامی را که برای حمل در خطوط ارتباطی جاده‌ای و راه‌آهن، بسیار بزرگ و بدقواره هستند، حمل نمایند.

### در خطوط لوله

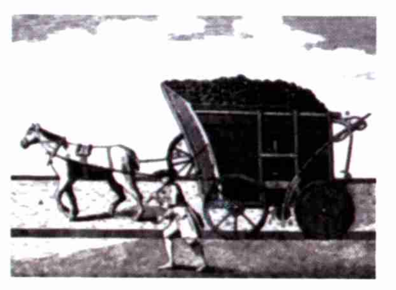
خطوط لوله یکی از ارزان‌ترین و کارآترین روش حمل سوخت‌های مایع، آب و مواد شیمیایی در مسیرهای طولانی می‌باشد. امروزه بسیاری از خطوط لوله‌ها توسط کامپیوتر و به طور خودکار مراقبت و نگهداری می‌شوند. در خلال قرن بیست و یکم پیشرفت در زمینهٔ روبات شناسی این امکان را ایجاد می‌کند که خطوط جدید لوله، با دخالت کمتری و یا بدون دخالت انسان احداث شوند.
استفاده از نیروی جریان آب برای حملِ مواد جامدی نظیر سنگ آهن یا ذغال سنگ نیز احتمالاً روبه افزایش است.

### از راه‌آهن حمایت کنید

هم اکنون بسیاری از حکومت‌ها مردم را تشویق می‌کنند تا برای کاهش سنگینی تردّد در جاده‌ها، بیشتر از وسائط نقلیهٔ عمومی و قطارهای باربری استفاده کنند. پیش‌بینی می‌شود که ما در آینده شاهد افزایش سرمایه‌گذاری در سیستم‌های عبور جمعی (mass-transitsystems) باشیم؛ از جمله در قطارهای بدون راننده‌ای که یا در زیرزمین عبور می‌کنند، و یا از راه‌آهن‌های هوایی آویزان می‌شوند و به طور معلّق حرکت می‌کنند. قطارهای سریع‌السیری که با سرعتی معادل ۴۵۰ کیلومتر در ساعت یا بیشتر حرکت می‌کنند ممکن است نیروی محرّکهٔ آن‌ها برق و یا پرواز مغناطیسی باشد. کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند که این گونه وسایل نقلیه تا سال ۲۰۴۰، یک سوّم از مسافران زمینی را در سراسر جهان جابه‌جا کنند.

## توپ کریستال

تا سال ۲۰۵۰ ممکن است با استفاده از خطوط لوله‌ای که به وسیلهٔ پمپ، پر از هوای فشرده می‌شوند بتوان کپسول‌هایی را که حاوی کالا هستند، بر روی یا در زیر زمین و یا در آب حمل نمود. این کپسول‌ها ممکن است انسان را نیز جا به جا کنند.



◁ قبل از اختراع لکوموتیوهای بخاری در دهۀ ۱۸۰۰، گاری‌های دستی و ارّابه‌هایی که به وسیلۀ حیوانات کشیده می‌شدند، سریع‌ترین روش حمل کالا از راه خشکی بودند.

# حمل مسافر و کالا

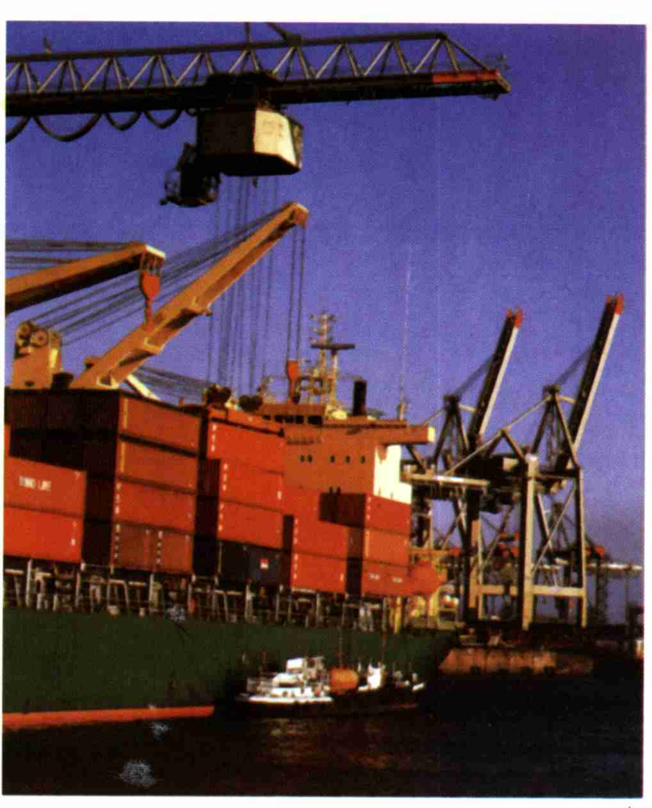
تمدّن-چه در زمان گذشته و چه امروزه- همواره وابسته به روش‌های مناسب حمل و نقلِ ملزومات، موادّ، کالا و مسافر بوده است. اختراع وسایل نقلیۀ موتوری در دهۀ ۱۸۰۰، سرعت حمل و نقل و مقدار باری را که باید جابه‌جا می‌شد، به طور چشمگیری افزایش داد. رشد جمعیّت نه تنها تقاضای کالا و مواد را بیشتر می‌کند، بلکه برروی حمل و نقل عمومی نیز فشار بیشتری وارد می‌سازد. تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۲۳ مردم در سراسر دنیا بیش از ۸۸ هزار میلیارد کیلومتر سفر کنند که دوبرابر رقم کنونی خواهد بود. امید می‌رود که روش‌های جایگزین حمل و نقل نظیر قطارهایی که نیروی پرواز مغناطیسی دارند (magnetic levitation trains) و نیز کشتی‌های هوایی، مقداری از فشار برروی حمل و نقل را کاهش دهند.

**احیاء کشتی هوایی**

کشتی‌های هوایی تا دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ که دچار یک سلسله حوادث بد شدند، یکی از روش‌های متداول حمل و نقل بودند. انتظار می‌رود که انواع تغییریافته‌ای از آن‌ها که با گازهای غیر قابل اشتعال پر خواهند شد، مخصوصاً برای حمل کالا، بازهم مورد استفاده قرار گیرند. اگر چه سرعت کشتی‌های هواییِ کم است، اما برای بلند کردن بارهای حجیم و سنگین دارای قدرتِ بسیار زیادی می‌باشند. تا سال ۲۰۲۰، کشتی‌های هوایی ۴۰۰ متری قادر خواهند بود کالاهایی تا وزن ۳۰۰ تن را در مسافتی بیش از ۸۰۰۰ کیلومتر حمل نمایند.



△ انتظار می‌رود که در سال ۲۰۰۵، خط ارتباطی قطار تک ریلِ ترانزراپید (Transrapid monorail link) در آلمان افتتاح شود. این قطار می‌تواند با سرعت معادل ۵۰۰ کیلومتر در ساعت، مسافران را از هامبورگ به برلین و بالعکس منتقل کند.



△ کانتینرهای یکسان شده (standardized containers) روش حمل کالا را در سراسر دنیا تغییر داده‌اند. جرثقیل‌ها، کشتی‌ها، قطارهای باری و کامیون‌ها همگی وسائل حمل و نقل کاملاً منسجمی هستند.

# حمل و نقل دریایی

**از** زمانی که حمل ونقل دریایی سریع‌ترین و در بعضی موارد، تنها راه اتّصال مناطق دور دست بود تقریباً یک قرن می‌گذرد. هرچند، هنوز هم کشتیرانی یکی از مناسب‌ترین روش‌های حمل کالا و موادّ در سراسر جهان می‌باشد. در آینده، سیستم‌های جدیدی از نیروی محرّکه باعث تقلیل زمان حمل و نقل دریاییِ خواهند شد؛ و این عمل، صنایع بیشتری را به حمل و نقل کالا از طریق دریا تشویق خواهد کرد. کشتی‌های مسافربری نیز پرطرفدار خواهند شد. برای مسافرت‌های کوتاه‌تر، لِنج‌های کوچک مردم را با سرعت زیاد از آب عبور خواهند داد. از طرف دیگر، نسل جدیدی از کشتی‌های مسافربریِ اقیانوس‌پیما با گنجایش ۵۰۰۰ نفر مسافر، همچون شهر شناوری خواهند بود که دارای مرکز خرید، زمین پاتیناژ و حتی ساحل مصنوعی خواهند بود.



◁ تا زمان پیدایش کشتی‌های بخاری در اوایل دهۀ ۱۸۰۰، مسافرت‌های دور دریایی بایستی به وسیلۀ کشتی‌های بادبانی انجام می‌شد و حرکت کشتی‌های بادبانی هم وابسته به وزش بادِ غیر قابل پیش‌بینی بود.

### احیاء بادبان

نوع جدیدی از فناوری سنّتیِ ممکن است در بسیاری از کشتی‌ها احیاء شود. احتمالاً تا سال ۲۰۱۵، نفت‌کش‌ها و کشتی‌های عظیم کانتینر بر مجهّز به بادبان‌های سخت و مقاوم خواهند شد تا نیروی موتورهای معمولی را کامل کنند. این بادبان‌ها به وسیلۀ رایانه تنظیم می‌شوند تا از نیروی باد در هر جهتی که باشد بهترین بهره را ببرند. اگر چه این روش متّکی بر شرایط جوّی است، ولی مصرف سوخت را تا ۲۵ درصد کاهش خواهد داد.

◁ این وسیلۀ حمل و نقل سال ۲۰۳۰ که ground effect craft نام دارد، روی بالشتکی از هوا که به وسیلۀ بال‌های بسیار بزرگ آن ایجاد می‌شود قرار می‌گیرد و می‌تواند در نزدیکی سطح آب پرواز کند. این وسیله همچنین می‌تواند از مناطق کویریِ هموار و زمین‌های بایرِ یخی عبور کند.

## نیروی مغناطیس

تا دههٔ ۲۰۳۰ ممکن است بتوان از نیروی محرّکهٔ مَگنتو هیدرو دینامیک (magnetohydroynamic) که به اختصار MHD نامیده می‌شود، به عنوان یک نیروی محرّکهٔ دریایی استفاده نمود. MHD با استفاده از یک مغناطیس فوق‌العاده هادی، در اطراف لوله‌هایی که از آب دریا پر شده‌اند، یک میدان الکتریکی نیرومند ایجاد می‌کند. جریان برق از درون آب لوله‌ها می‌گذرد و ایجاد نیروی شدیدی می‌کند که آب را با فشار از درون لوله‌ها بیرون می‌دهد و کشتی را به جلو می‌راند. MHD هیچ گونه قطعات متحرّکی ندارد، فضای کمی را اشغال می‌کند، با سرعت بالایی عمل می‌نماید و صدا و لرزش کمی ایجاد می‌کند. نیروی محرّکهٔ MHD ممکن است بتواند نسل‌های جدید لِنج‌های سریع‌السیر و همچنین رزمناوهای ویژهٔ راه‌های دور، و کشتی‌های «مخفی‌کاری» نظامی را به کار اندازد.



△ این قایق که ملوان خورشیدی (Solar Sailor) نامیده می‌شود، از صفحات بزرگ باتری‌های رطوبت ناپذیر خورشیدی استفاده می‌کند و برق تولید می‌نماید. این بادبان‌ها می‌توانند در هر جهتی قرار گیرند تا هم نور خورشید را متوجه خود سازند، و هم از وزش باد استفاده کنند.



▷ «یاماتو»ی شماره یک (Yamato 1) اولین قایق جهان است که با نیروی محرّکهٔ مَگنتو هیدرو دینامیک حرکت می‌کند و نیروی جهش آن توسط یک جریان برق که از درون آب دریا می‌گذرد ایجاد می‌شود. کشتی‌های آینده قادر خواهند بود تا با سرعت حداکثر ۹۰ کیلومتر در ساعت حرکت کنند.

## کشتی‌های پرنده

تا سال ۲۰۲۰، نوع جدیدی کشتی که بیشتر به هواپیما شبیه است و مانند آن عمل می‌کند تا کشتی ، ممکن است مورد استفاده قرار گیرد. این وسیله که ground effect craft نام دارد، با بهره‌گیری از نیرویی که توسط بال آن ایجاد می‌شود می‌تواند چند متر بالاتر از سطح آب تا سرعت ۴۵۰ کیلومتر در ساعت حرکت نماید. نیروی کشش کمتری که برای حرکت این وسیله لازم است باعث می‌شود که مصرف سوخت بسیار کمتری داشته باشد. این وسیله قادر خواهد بود تا اجسام بسیار بزرگ و سنگین و یا تعداد ۶۰۰ نفر مسافر را حمل نماید؛ با این مزّیت که بسیار ارزان‌تر از حمل و نقل هوایی خواهد بود.

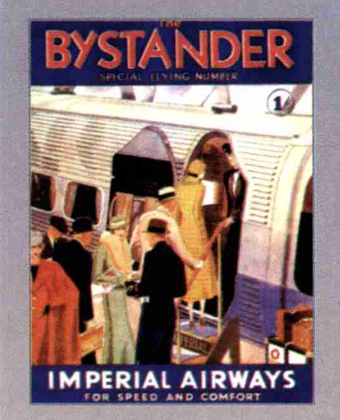


△ قایق‌های بادبانی هنوز هم یک انتخاب رایج برای فعّالیت‌های ورزشی و تفریحی می‌باشند. دستگاه‌های پیشرفتهٔ بادبانی و نیز دستگاه‌های جهت‌یابی و دریانوردی که با رایانه تنظیم می‌شوند، این قایق‌های سبک وزن را امن‌تر و بسیار متحرّک می‌کنند.



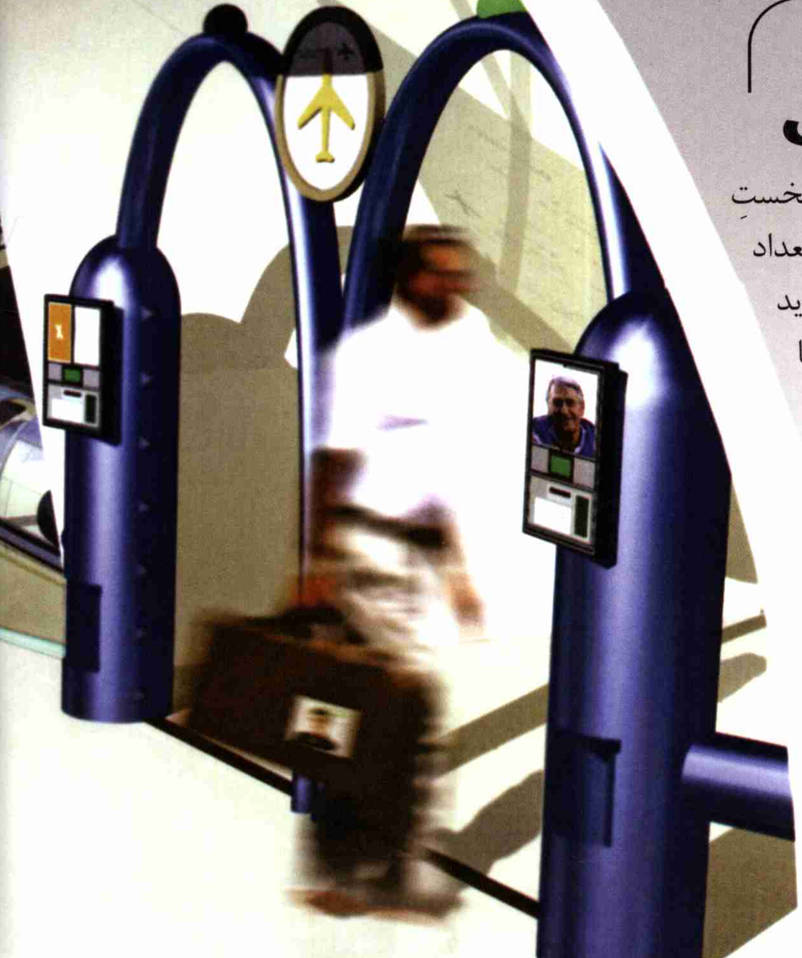


◁ کشتی کارنیوال دستینی (Carnival Destiny) که در سال ۱۹۹۶ ساخته شده است می‌تواند بیش از ۲۵۰۰ مسافر را به طور بسیار مجلّلی با خود حمل نماید. طول این کشتی سه برابر طول یک زمین فوتبال و ارتفاع ۵۶ متری آن، از ارتفاع مجسمهٔ آزادی بیشتر است.




◁ در دهۀ ۱۹۳۰، مسافرت هوایی یک کار تجمّلی بود که تنها ثروتمندان از عهدۀ آن بر می‌آمدند. ظرفیّت هواپیماها نیز کم بود و خلبانان معمولاً مجبور بودند پس از طی ۳۰۰ یا ۴۰۰ کیلومتر پرواز، برای سوخت‌گیری مجدّد به زمین بنشینند.

# فرودگاه‌ها و مسافرت هوایی



**پیش‌بینی** می‌شود تعداد افرادی که در بیست سالۀ نخستِ قرن بیست و یکم از طریق هوا سفر می‌کنند، به سه برابر تعداد فعلی برسد و بنابراین تقاضا برای احداث فرودگاه‌های جدید در سراسر دنیا افزایش خواهد یافت. امروزه اکثر فرودگاه‌ها با حداکثر ظرفیّت خود،کار می‌کنند و ساختن باندهای جدید نمی‌تواند راه‌حل مناسبی باشد؛ زیرا شهرها روبه گسترش هستند و تراکم جمعیّت در فرودگاه‌های فضای کمی را برای توسعۀ فرودگاه‌های فعلی باقی گذارده است. یک راه حل این است که فرودگاه‌های جدید و هواپیماهای بزرگتر ساخته شوند. راه‌حل دیگر ایجاد فرودگاه‌ها شناور بر روی آب است؛ همچنان که با خشک کردن باتلاق‌ها، زمین‌های جدیدی به دست می‌آید. هر چند، به نظر می‌رسد اساسی‌ترین تغییراتی که در فرودگاه‌ها صورت خواهد گرفت، در قسمت پایانه‌های مسافربری خواهد بود.



◁ در آینده، رسیدگی سریع‌تر به مسافران در فرودگاه‌ها و نیز هواپیماهای قابل اعتمادتر باعث می‌شوند که از تأخیرات بی‌مورد و صحنه‌های شلوغ، مانند این تصویر که فرودگاه گاتویک (Gatwick Airport) لندن را نشان می‌دهد جلوگیری شود.

### تشریفات آسان

دستگاه‌های خودکارِ جابه‌جایی مسافران درِ فرودگاه‌ها بسیاری از مراحل اداری طولانی را که امروزه باعث معطّل شدن مسافران هوایی می‌شود رفع خواهند کرد. تا سال ۲۰۱۰، دستگاه‌های پیشرفتۀ تصویر پردازی و رایانه‌های قوی قادر خواهند بود کارهایی از قبیل بازرسی گذرنامه‌ها و امور امنیّتی را بدون تأخیر ناشی از دخالت انسان به طور خودکار انجام دهند. زمان معطّلی در فرودگاه‌ها به طور چشمگیری کمتر خواهد شد و این امر به نوبۀ خود ازدهام جمعیت را در فرودگاه‌ها کاهش خواهد داد.

△ برچسب الکترونیکی باعث خواهد شد که چمدان مسافر هرگز گم نشود؛ و صفحاتی که روی چمدان نصب می‌شود، تمام اطلاعات مربوط به پرواز را نشان خواهد داد.

▷ تنها با عبور کردن مسافر از درون دستگاه اِسکن، هم گذرنامه و هم بار و بدن او به طور الکترونیکی بازرسی خواهد شد. این امر به ورود و خروج مسافران هوایی سرعت بیشتری خواهد بخشید.

▽ بعضی از شرکت‌های هواپیمایی هم اکنون از دستگاه خودکار توزیع بلیط استفاده می‌کنند که مدت زمان تحویل بار یا چمدان و برچسب زدن بر روی آن‌ها و سوار شدن به هواپیما را کاهش می‌دهد.

## کابین‌های انعطاف‌پذیر

در اوائل قرن بیست و یکم، مسافران هوایی ممکن است دو گرایش جدید را در هواپیماها مشاهده کنند. برای پروازهای نزدیک، بعضی از هواپیماها طوری طرّاحی خواهند شد که به جای قسمت جداگانهٔ بار، کابین مسافران دارای انباری بزرگتری باشد. این هواپیماها می‌توانند مراحل تحویل بار و ورود و خروج مسافر را سریع‌تر انجام دهند. برای پروازهای دور، به مسافرانی که می‌توانند از عهدهٔ پرداخت هزینهٔ آن برآیند، کابین‌های اختصاصی دارای جای خواب عرضه خواهد شد. این کابین‌ها مجهّز به تخت خواب‌های تاشو و انبارهای سقفی خواهند بود تا از حداکثر فضا استفاده شود.



△ فرودگاه هنگ‌کنگ در سال ۱۹۹۸ افتّتاح شد. ترمینال اصلی این فرودگاه ۱/۳ کیلومتر طول دارد و مجهّز به قطار بدون راننده و ۵۴ پیاده روی متحرّک می‌باشد. این فرودگاه می‌تواند تا ۸۷ میلیون مسافر را در سال جابه‌جا کند.

## حمل و نقل هوایی محلّی

حمل و نقل هوایی در مسافت‌های کوتاه یعنی از شهری به شهر دیگر یا حتّی از یک طرف کلان شهرها به طرف دیگر آن‌ها، تا سال ۲۰۱۰ بسیار افزایش پیدا خواهد کرد. این کار پس از ساخته شدن هواپیماهایی که پروانه‌های کج دارند (tilt-rotoraircraft) انجام خواهد گرفت. این‌گونه هواپیماها می‌توانند در باندهای بسیار کوتاه و یا حتی به طور عمودی از زمین بلند شوند یا به زمین بنشینند؛ زیرا موتورهای توربوشافت (turboshaft engines) آن‌ها می‌تواند کج شود و حتّی به حالت عمودی در آید. سپس برای پرواز معمولی، موتورهایشان به حالت افقی بر می‌گردد. این گونه هواپیماها قادرند با سرعتی حدود ۴۵۰ تا ۵۰۰ کیلومتر در ساعت پرواز کنند که بسیار سریع‌تر و بی‌صداتر از هلی‌کوپتر بوده و مصرف سوخت آن‌ها نیز کمتر از هلی‌کوپتر خواهد بود.

# هواپیماهای مسافربری

از زمانی که در اوائل قرن بیستم، نخستین ماشین‌های عجیب و غریبی که از چوب و کرباس ساخته شده بودند به پرواز در آمدند، هواپیماها تا به امروز مراحل گوناگونی را پشت سر گذاشته‌اند. شرکت‌های هواپیمایی با فراهم ساختن امکانات سفرهای خارج از کشور و طولانی که در گذشته، روزها و حتی ماه‌ها به طول می‌کشید، زندگی میلیون‌ها نفر را به کلّی تغییر داده‌اند. هواپیماها در آینده حتّی از این هم سریع‌تر خواهند شد و اندازهٔ آن‌ها رو به افزایش خواهد رفت؛ به طوری که بعضی از آن‌ها گنجایش یک هزار از مسافر را خواهند داشت. هواپیماهای دور پرواز که به سوخت‌گیری مجدّد نیاز ندارند، مدّت زمان سفر را در پروازهای دور دست تا حداکثر یک سوّم کاهش خواهند داد. امّا مهیّج‌ترین طرح پیشنهادی، ساخت هواپیماهای بسیار سریعی است که با استفاده از موتورهای موشکی می‌توانند از جوّ زمین بگذرند و وارد فضا شوند.



△ هواپیمای دو هاویلندکامت (De Havilland Comet) اوّلین هواپیمای جت مسافربری در جهان بود. این هواپیما که می‌توانست ۳۶ مسافر را حمل نماید، در سال ۱۹۵۲ وارد خدمات مسافربری شد.

## افزایش ظرفیّت

در سال ۱۹۹۷، بیش از ۱/۶ میلیارد نفر از طریق هوا سفر کردند. پیش‌بینی می‌شود که این رقم تا سال ۲۰۲۰ به ۵ میلیارد نفر برسد. برای اینکه شرکت‌های هواپیمایی بتوانند به این متقاضیان اضافی هم خدمات ارائه دهند، باید برای مسیرهای پر رفت و آمد، هواپیماهای بزرگتری ساخته شود. هواپیماهای دو طبقه‌ای که ظرفیت ۷۰۰ مسافر را دارند تا سال ۲۰۲۰، و آن‌هایی که ظرفیت ۹۰۰ مسافر را دارند تا سال ۲۰۳۰ ساخته خواهند شد. فرودگاه‌ها و روند سوار شدن مسافران نیز باید متناسب با افزایش سریع تعداد آنان، تغییر اساسی یابد.



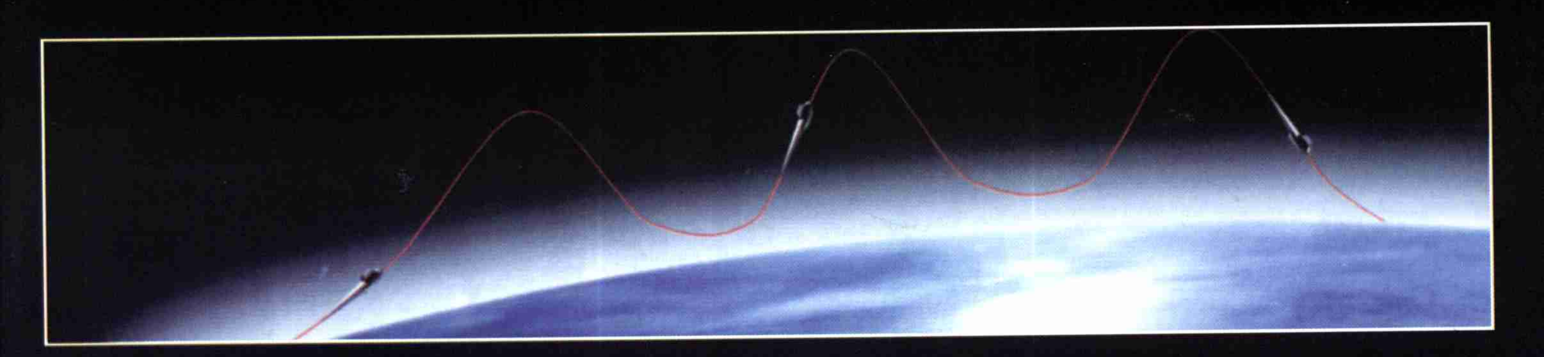
△ پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۰۶، هواپیمای ایرباس A3XX کار خود را آغاز کند. این نسل جدید جامبو جت‌های غول پیکر دارای ۵۵۵ صندلی و بُرد پرواز آن ۱۴۰۰۰ کیلومتر خواهد بود؛ ولی مدل‌های جدید آن در آینده بیش از ۶۵۰ صندلی خواهند داشت.



## تعقیب سرعت

اولین هواپیمای مافوق صوت (supersonic aircraft) در دههٔ ۱۹۷۰ خدمات مسافربری خود را آغاز کرد؛ و اینک هواپیمای کنکورد (Concorde) می‌تواند با سرعت ۲۴۰۰ کیلومتر در ساعت - یعنی تقریباً سه برابر سرعت هواپیماهای مسافربری معمولی - پرواز کند. نسل آیندهٔ هواپیماهای با سرعت بالا، هواپیماهای هایپرسونیک (hypersonic) خواهند بود که با سرعت ۵ ماخ و بالاتر پرواز می‌کنند. (کنکورد با سرعت ۲ ماخ پرواز می‌کنند.) بعضی از هواپیماهای هایپرسونیک از نوع زیر مداری و مجهّز به موتورهای موشکی قدرتمندی خواهند بود که هواپیما را تا خارج از جوّ زمین می‌برند و در بخشی از مدار زمین قرار می‌دهند. سپس هواپیما از آنجا با موتور خاموش پایین خواهد آمد و به سوی مقصد خود خواهد رفت.

▽◁ هواپیمای هایپرسور (Hypersoar) موتورهای هواسوز (air-breathing engines) خود را روشن می‌کند و تا حاشیهٔ جوّ زمین و حتی در فضا پرواز می‌نماید. سپس با موتورهای خاموش تا ارتفاع ۴۰ کیلومتری سطح زمین فرود می‌آید و دوباره موتورهای خود را روشن می‌کند. این عمل از گرم شدن بیش از حد هواپیما در جوّ بسیار داغ زمین جلوگیری خواهد کرد. هواپیمای هایپرسور در کمتر از دو ساعت، مسافران را به آن طرف کرهٔ زمین خواهد رساند.





## بیرون از جوّ زمین

یکی از اساسی‌ترین طرح‌های پیشنهادی برای ساخت هواپیما در آینده، هواپیمای هایپرسور (Hypersoar) می‌باشد. این هواپیما در حالی که موتورهای خود را روشن ولی دردندهٔ خلاص نگه می‌دارد، بر فراز جوّ زمین در مسیری منحنی شکل پرواز می‌کند. سپس با سرعت حداکثر ۱۰۰۰۰ کیلومتر در ساعت به جوّ زمین برمی‌گردد. تا سال ۲۰۳۵، هواپیمای هایپرسور ممکن است بتواند نامه‌های پستی اکسپرس را حمل کند و خدمات ویژهٔ دیگری نیز انجام دهد. پنج یا ده سال بعد از آن هم ممکن است هواپیماهایی از این نوع ولی بزرگ‌تر، مسافران را حمل کنند.



## تصویری مبهم

در آغاز قرن بیستم، بعضی از مردم تصور می‌کردند که تردّد دائمی ماشین‌های پرنده ممکن است آسمان را پر کند. در اینجا، تاکسی‌ها و اتومبیل‌های شخصی پرنده بر فراز شهر پاریس به تصویر کشیده‌شده‌اند.

△ پیش‌بینی می‌شود موشک (x-34 rocket) x-34 که قابل استفادهٔ مجدّد می‌باشد، جانشین شاتل‌های فضایی گردد. بعضی از تکنولوژی آن نیز احتمالاً در هواپیماهای مسافربری زیر مداری و هایپرسونیک به کار خواهد رفت.


۲۰۶۰
ماشین‌ها و دستگاه‌ها
مستقیماً به وسیلهٔ مغز
کنترل خواهند شد.
۲۰۴۰
اولین گذراندن تعطیلات در
هتل‌های فضایی در مدار زمین.
دههٔ ۲۰۱۰
کارکردن مردم از راه دور افزایش
بسیاری خواهند یافت.




# کار و بازی

**در** دو دهۀ آخر قرن بیستم، رایانه و فناوری جدید به طور چشمگیری طرز کار و زندگی ما را متحوّل کرد. این انقلابِ اطلاع رسانی همچنان ادامه خواهد یافت و جامعه را تقریباً در هرزمینه‌ای از آموزش و پرورش گرفته تا کارهای تفریحی متحوّل خواهد ساخت. با افزایش تعداد افرادی که به کارهای نیمه وقت می‌پردازند، کارهای تمام وقت بسیار کم خواهد شد. بسیاری از دفاتر هم بسته خواهند شد؛ زیرا مردم از درون خانه و توسط تلفن تصویری (videophone)، کنفراس از راه دور و شبکه‌های هوشمند رایانه‌ای قادر خواهند بود کارهای خود را هزار بار سریع‌تر از اینترنت فعلی انجام دهند. آنگاه می‌توان نه فقط در یک شهر بلکه در تمام جهان به جستجوی کار و شغل پرداخت. وقتی مردم در حال گذراندن تعطیلات هستند، قادر خواهند بود از تفریحگاه‌های مصنوعی محلّ خود که آب و هوای آن با فناوری تنظیم می‌شود تا با تفریحگاه‌های جذّاب مناطق دور دست شباهت پیدا کند، دیدن نمایند. با وجود این، از آنجا که امنیت محیط‌های روزمرّه روبه افزایش است، برخی از مردم برای ایجاد هیجان، در جستجوی ورزش‌های جدید آدرِنالین خواهند بود.

# طرز کار کردن

**امروزه** ما در سال‌های اوّلیهٔ انقلاب اطّلاع رسانی به سر می‌بریم. تعداد افرادی که در صنایع تولیدی کار می‌کنند روبه کاهش خواهد رفت؛ به طوری که تا سال ۲۰۲۵، کمتر از دو درصد نیروی کار در کشورهای پیشرفته، در کارخانه‌ها کار خواهند کرد. ولی مشاغلی که به وسیلهٔ رایانه و وسایل ارتباطی کار می‌کنند، روبه افزایش خواهد رفت. سایر مشاغلی که رشد گسترده‌ای خواهند یافت عبارت‌اند از صنعت توریسم و مراقبت‌های تخصصی از سالمندانی که روز به روز تعداد آن‌ها روبه افزایش می‌رود. در گذشته، مشاغل معمولاً مادام العمر بودند؛ امّا در آینده، اکثر مشاغل برای مدت کوتاهی و بدون جایگاه ثابت خواهند بود؛ و جهت ارتباط کارمند با ارباب رجوع، به فناوری تکیه خواهند کرد.



△ در اوایل قرن بیستم، وضعیت کار در ادارات غالباً شلوغ و ناراحت کننده بود.

### کار از راه دور

هم اکنون بسیاری از مردم در خانه یا دور از مؤسسه‌ای که آن‌ها را استخدام کرده است کار می‌کنند. در آینده نیز کار از راه دور همچنان ادامه و گسترش خواهد یافت؛ به طوری که میلیون‌ها نفر از کارکنان اعم از کارگران فنی و فروشندگان را در بر خواهد گرفت. شبکه‌های سریع اطلاع رسانی، تلفن‌های چند خطّی و دوربین‌های ویدیوئی خوب که همزمان فیلم برداری می‌کنند، مشتری یا ارباب رجوع را با کارکنان مرتبط خواهند کرد. حتّی ممکن است رایانه‌ها بتوانند ابعاد کارکردن کارکنان را اندازه‌گیری کنند.

△ تا سال ۲۰۱۰، رایانه‌هایی که به مچ دست بسته می‌شوند، تمام تسهیلات ادارای را برای کارمندان در حال حرکت، فراهم می‌سازند. نوع دیگر، رایانه‌هایی خواهند بود که وقتی به سر بسته می‌شوند، نمایشگر آن‌ها به بزرگی نمایشگر رایانه‌های رومیزی به نظر می‌رسد.



▷ یک رایانهٔ کیفی که به مودم (Modem) و تلفن همراه ماهواره‌ای وصل شده است، به افراد امکان می‌دهد تا در دور افتاده‌ترین نقاط، با همکاران خود در هر کجای دنیا که باشند، ارتباط برقرار کنند.

▽ در آینده، به جای شرکت حضوری در گردهماییها احتمالاً از دستگاه‌های ارتباطی پیشرفته از قبیل این هولوگرافی (holography) سه بعدی استفاده خواهد شد. هولوگرافی دستگاهی است که با بهره‌گیری از اشعهٔ لیزر می‌تواند تصاویر زنده تولید کند.

## کارکنان قابل انعطاف

روند فعلی استخدام که معمولاً به صورت قراردادی، نیمه وقت، و بیشتر به کار گماردن بانوان می‌باشد، همچنان در قرن بیست و یکم ادامه خواهد یافت. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۱۰، ۴۰ درصد نیروی کار را زنان تشکیل دهند. ولی با وجود اینکه کار کردن از راه دور بیش از افزایش می‌یابد، همهٔ کارکنان کارشان را در خانه انجام نخواهند داد؛ وبخش عمده‌ای از آنان بسیار متحرک‌تر خواهند شد. افزون براین، از موانع و محدودیت‌های بین‌المللی کاسته خواهد شد و تعداد بسیار بیشتری از مردم قادر خواهند بود برای یافتن شغل‌های مختلف به دور جهان سفر کنند.

## ادارات در آینده

اگرچه تعداد افرادی که در خانه کار می‌کنند روبه افزایش خواهد رفت، امّا ادارات منحل نخواهند شد. بسیاری از آن‌ها توسعه خواهند یافت و به صورت مرکز ارتباطی کارکنان، مورد استفاده قرار خواهند گرفت. ساختمان‌های ادارات برای کارکنان آن‌ها که در حال حرکت هستند به صورت فضاهای هوشمند در خواهند آمد و بسیار قابل انعطاف خواهند بود. کارمندان نیازی به میز اختصاصی نخواهند داشت؛ بلکه از هر میزی که در دسترسشان باشد می‌توانند استفاده کنند. میزهای هوشمندی که در آن‌ها رایانه، دستگاه تکثیر و وسائل ارتباطی جهانی تعبیه شده است، هر شخصی را که از آن‌ها استفاده می‌کند، شناسایی می‌کنند و به درخواست‌های او جواب می‌دهند.

▷ در آینده، فناوری واقعیت مجازی (Virtual Reality) می‌تواند قبل از ساخت تولیدات صنعتی، به طور فزاینده‌ای در طراحی و آزمایش آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد. در این تصویر، مهندسان و تکنیسین‌ها در حال بررسی ساخت یک اتومبیل هستند.



△ کنفراس از راه دور با استفاده از دوربین‌های همزمان، به کسانی که شخصاًدر اتاق کنفراس حضور ندارند امکان می‌دهد تا بلافاصله با یکدیگر ارتباط دیداری برقرار کنند. تا سال ۲۰۲۰، کنفراس‌های از راه دوری که دارای نسل جدید دستگاه‌های هولوگرافی هستند، بسیار واقعی‌تر خواهند شد.

**امروزه** در عصر اطّلاعات، آگاهی به معنی قدرت است. لذا توانایی کسب اطّلاعات، تجزیه و تحلیل آن و رساندن آن به دیگران، بسیار با ارزش می‌باشد. البته آموزش و پرورش در تقویت این مهارت‌ها نقش اساسی دارد. تا دهۀ ۲۰۲۰، آموزش کامپیوتری، کلاس‌های مجازی و کتاب‌های الکترونیکی همگی بخش مهّمی از کار مدارس خواهند بود. معلّم‌های خصوصی مجازی، بسیاری از کودکان پیش دبستانی را آموزش خواهند داد. روش‌های سنّتی آموزش در مدرسه‌ها، نظیر فعّالیت‌های گروهی، سفرهای علمی و کتاب‌های چاپی کاملاً منسوخ نخواهد شد؛ امّا تحت‌الشّعاع روش‌های جایگزین حاصل از فناوری جدید قرار خواهند گرفت.



△ در سال‌های اوّلیۀ قرن بیستم، آموزش در بسیاری از مدارس بر اساس مقرّرات سخت و روش‌های آموزشیِ انعطاف ناپذیر بود.

# آموزش در آینده

### پایان چاپ؟

با پیدایش کتاب‌های الکترونیکی نسبتاً ارزان قیمت، از دهۀ ۲۰۱۰ به بعد، ممکن است وضع کتابخوانی اساساً دگرگون شود. کتاب‌های الکترونیکی در واقع ماشین‌های الکترونیکی سبک وزنی هستند که می‌توانند چندین کتاب و مجّله را از اینترنت گرفته و در خود ذخیره نمایند. تنها یک کتاب در الکترونیکی قادر خواهد بود تمام درسی یک دانش آموز را در خود ذخیره کند. کتاب‌های الکترونیکی نیازی به کاغذ ندارند؛ معهذا دانش‌آموزان می‌توانند با قلم‌های الکترونیکی، روی آن‌ها یادداشت بنویسند. تا سال ۲۰۵۰ ممکن است کتاب‌های چاپی، جزو چیزهای مورد علاقۀ کلکسیونرها در آید.

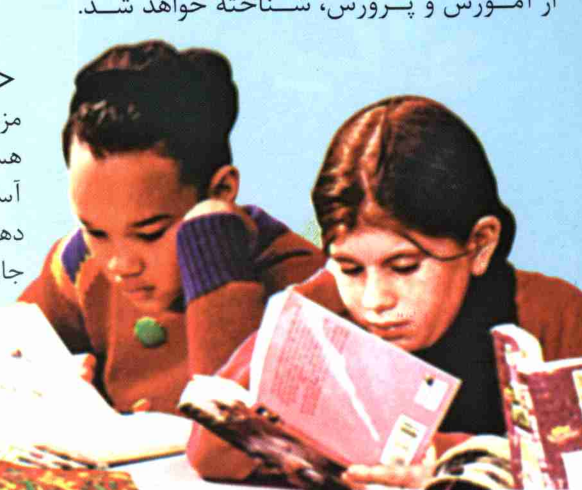


△ هرکس در هر سنّی که باشد می‌تواند از طریق رایانه از علم و دانش سود ببرد. در خلال قرن بیست و یکم، توانایی ردّ و بدل کردن دورهای دو سویه و واحدهای درسی از طریق اینترنت، آموزش و پرورش را متحول خواهد کرد.

### روزهای مدرسه

تا سال ۲۰۳۰، دانش‌آموزان بیشتر کارهای کلاسی خود را در منزل انجام خواهند داد. با استفاده از پروژکتورهای سه بعدیِ هولوگرافی و ارتباطات سریع اطلاعاتی ممکن است کلاس‌های درسیِ سازمان یافته بتوانند به شکل کنفراس از راه دور، بین معلمان و شاگردان تشکیل شوند. با وجود این، گذراندن اوقاتی با همکلاسی‌ها در مدرسه، همچنان به عنوان قسمت مهمّی از آموزش و پرورش، شناخته خواهد شد.

◁ یادگیری استفاده از رایانه به سرعت، یکی از مهارت‌های اصلی کودکان در سال‌های اوّلیۀ مدرسه می‌شود.



▷ هنوز هم کتاب‌ها بر رایانه‌ها مزیت دارند؛ زیرا ارزان و قابل حمل هستند و دسترسی به اطلاعات را آسان می‌سازند. هر چند، در خلال دهه‌های آینده، کتاب‌های الکترونیکی جایگزین کتاب‌های فعلی خواهند شد.

## یادگیری مداوم

در آینده، دوران تحصیلی در سن ۱۸،۱۶، و یا ۲۱ سالگی تمام نخواهد شد؛ بلکه در عصری که اطلاعات به سرعت در حال تغییر است، تحصیلات در تمام طول زندگی ادامه خواهد داشت و برای مردم ضروری خواهد بود که در طول عمر خود بسیاری از مهارت‌های جدید را به دست آورند. حتی ممکن است بزرگسالان در سه رشتهٔ تحصیلی یا بیشتر ثبت نام کنند. واین در حالی خواهد بود که کتاب‌های الکترونیکی مجهّز به کمک‌های آموزشی می‌توانند کتاب‌های درسی مقدماتی و جدیدترین دوره‌های آموزشی را برای بسیاری از مهارت‌ها فراهم کنند.

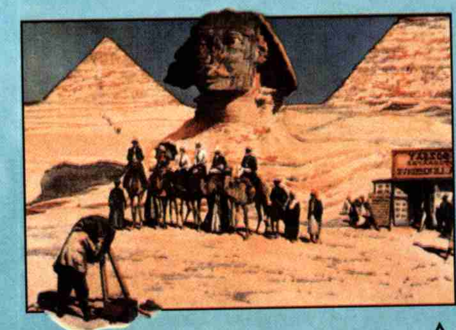




◁ نمایش‌های دوسویه (interactive displays) که در بسیاری از باغ وحش‌ها، موزه‌ها و پارک‌های طبیعی وجود دارد، هم تفریحی‌اند و هم یکی از راه‌های مهم یادگیری هستند. در آکواریوم شهر لندن (London Aquarium) مردم تشویق می‌شوند تا با بعضی از حیوانات آبزی بازی کرده و با آن‌ها رفتار متقابل داشته باشند.

△ تا سال ۲۰۲۰، هِدفون‌های «واقعیت مجازی» و دستکش‌های اطلاعاتی در بسیاری از مدارس و خانه‌ها معمول خواهند شد. واقعیت مجازی می‌تواند موضوعات پیچیده‌ای از قبیل ساختمان اتمی عناصر را با روشی جالب و مؤثر آموزش دهد.

**در** مدت زمانی که شما این جمله را می‌خوانید، بیش از ۳۰۰۰ نفر توسط هواپیما به کشورهای دیگر سفر می‌کنند. عده‌ای از این افراد برای تجارت ولی بیشتر آنان برای تفریح به سفر می‌روند. مسافرت و جهانگردی امروزه به صورت بزرگترین صنایع جهان در آمده است و تقریباً ۱۲ درصد درآمد بین‌المللی را به خود اختصاص می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵، تعداد جهانگردان دو برابر شود و هرساله حّداقل چهار میلیون شغل جدید در رابطه با صنعت توریسم ایجاد گردد. همچنین مسافر حق انتخاب بیشتری خواهد داشت. مقصدهای توریستی سنّتی همچنان پرطرفدار باقی خواهند ماند؛ ولی فرصت‌های مسافرتی جدید، نظیر گذراندن تعطیلات در زیر آب و یا در فضا نیز به مردم عرضه خواهد گردید.



△ در اواخر قرن نوزدهم، کشور مصر برای جهانگردان ثروتمند به صورت یک مقصد توریستی در آمده بود. معهذا جهانگردی انبوه، بسیار جدیدتر است و با ارزان شدن بلیط‌های هوایی در دهۀ ۱۹۶۰ به وجود آمد.

# جهانگردی و مسافرت

### تحوّلات در مسافرت

یکی از زمینه‌هایی که احتمالاً با یک کاهش جدّی مواجه خواهد شد، صنعت آژانس مسافرتی خواهد بود. علّت این کاهش نیز دسترسی راحت و مستقیم به خرید بلیط‌های پرواز و همچنین رزرو جا از طریق اینترنت خواهد بود. یکی دیگر از تحوّلات فناوری احتمالاً دستگاه‌های ترجمه‌ای خواهد بود که به صورت گوشی در گوش قرار می‌گیرد. (in-ear translation systems) تا سال ۲۰۲۰، گوشی‌های کوچک و میکروفون‌های ظریفی ساخته خواهند شد که قادرند به طور همزمان جملات را از اکثر زبان‌های خارجی دقّت با ۹۰ درصد ترجمه کنند.

▽ یکی از مناظری را که مسافر می‌تواند از پنجرۀ اتاق خواب خود در این هتل زیردریایی در ساحل ایالت فلوریدای آمریکا ببنید، غوّاصی با ماسک اکسیژن است.



## مکان‌های جدید

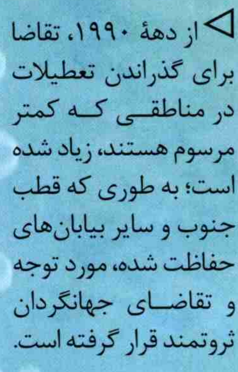
با وجود فشارهای زیست محیطی، احتمال دارد که تا سال ۲۰۲۵ در مناطق شمال و قطب جنوب، هتل‌هایی ساخته شود. همچنین احتمال دارد تا اواسط قرن بیست و یکم، هتل‌های فضایی‌ای که در مداری به دور زمین می‌گردند پرطرفدار شوند؛ هرچند که گران قیمت خواهند بود. امّا برای سال‌ها قبل از آن می‌توان انتظار داشت که پیشرفت‌های سریعی در ساخت تفریحگاه‌های زیر آبی در زیر دریاها و اقیانوس‌ها ایجاد گردد. تمام این مکان‌های جدید با تکیه بر فناوری و به منظور ساخت محیطی راحت‌تر و امن‌تر برای گذراندن تعطیلات ایجاد خواهند شد.

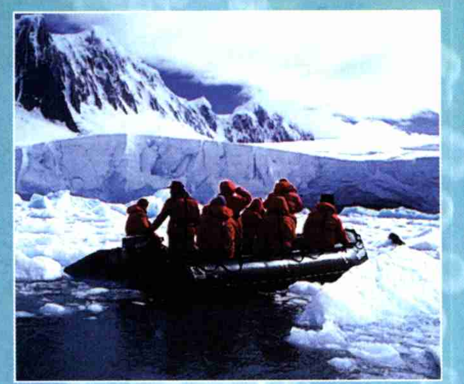
### توپ کریستال

در نیمهٔ دوّم قرن بیست و یکم، مردم می‌توانند جاهایی خارج از کرهٔ زمین را برای گذراندن تعطیلات انتخاب کنند. هتل‌ها و پایگاه‌هایی که در کرهٔ ماه ساخته خواهند شد ممکن است بتوانند از آب‌هایی که در بین صخره‌های ماه منجمد شده است، برای مهمانان خود استفاده کنند.

## ورود ممنوع

اگرچه صنعت توریسم ثروت زیادی تولید می‌کند، امّا در عین حال می‌تواند مسائل متعدّدی هم پدید آورد؛ به محیط زیست صدمه بزند و جاهایی را که اهمیت فرهنگی دارند، تهدید کند. آثار مخربی که ممکن است به وسیلهٔ تعداد زیاد جهانگردان ایجاد شود، باعث اعتراضات زیست محیطی خواهد گردید و بسیاری از بناهای تاریخی بر روی بازدید کنندگان بسته خواهد شد.



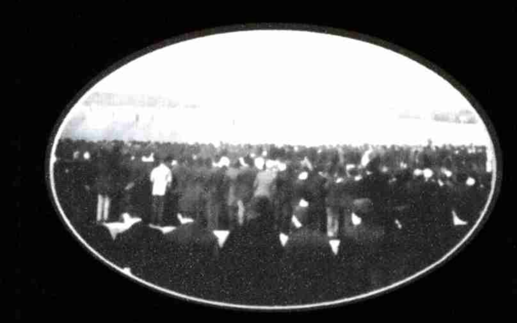


◁ از دههٔ ۱۹۹۰، تقاضا برای گذراندن تعطیلات در مناطقی که کمتر مرسوم هستند، زیاد شده است؛ به طوری که قطب جنوب و سایر بیابان‌های حفاظت شده، مورد توجه و تقاضای جهانگردان ثروتمند قرار گرفته است.

◁ تا سال ۲۰۱۰، هتل‌های زیر دریایی نقش عمده‌ای در گذراندن تعطیلات مردم در مناطقی همچون کارائیب، هاوایی و جنوب اقیانوس آرام خواهند داشت. زیر دریایی‌های توریستی رفت و برگشت مسافران را به هتل، عهده‌دار خواهند شد و آن‌ها را برای تماشای جاهای دیدنی، به بستر دریا خواهند برد.

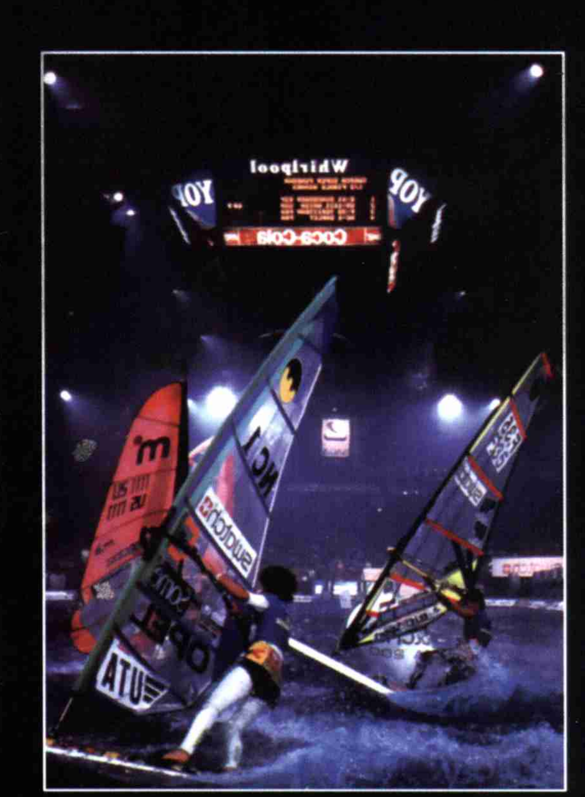
# اوقات فراغت

**پیش‌بینی** دنیایی که در آن اکثر مردم از زحمت کارکردن و خانه‌داری آزاد باشند و بتوانند کاملاً راحت زندگی کنند، در طول قرن بیست و یکم تحقّق نخواهد یافت. معذلک در نتیجهٔ ساعات کار کمتر، رفت و آمد کمتر، استفاده از وسایل خانگی برقی، و خدماتی همچون خرید از طریق اینترنت، اوقات فراغت بسیاری از مردم روبه افزایش خواهد رفت. بسیاری از فعّالیت‌های سنّتی از جمله ورزش ادامه خواهد یافت. ولی دستگاه‌های شبیه ساز واقعیّت مجازی (Virtual Reality simulators) یا تلویزیون‌های پیچیدهٔ دوسویه (sophisticated interactive television) و همچنین محیط زیست‌های مصنوعی که در داخل خانه‌ها قابل ایجاد هستند نیز در زندگی مردم راه خواهند یافت.



△ تماشاچیانِ پر و پا قرص فوتبال در فضای باز به صورت فشرده در کنار هم می‌ایستادند و بازی را تماشا می‌کردند. ولی استادیوم های ورزشی قرن بیست و یکم، طیف گسترده‌ای از وسایل راحتی از جمله، نمایشگر بلور مایع (liquid crystal display) یا (LCD) را که در صندلی‌ها نصب می‌شود، در بر خواهند داشت.

▷ در استودیوی یونیورسال (Universal Studios) در شهر اُرلاندو (Orlando) در ایالت فلوریدا در آمریکا، شخصیّت کارتنی مرد عنکبوتی به صورت سه بعدی نمایش داده می‌شود و تماشاچیان از هیجان می‌لرزاند. دستگاه‌های «واقعیت مجازی» در آینده، واقعی‌تر و همچنین دوسویه‌تر خواهند بود.



◁ در این میدان موج سواری بادبانی که در شهر پاریس فرانسه واقع است، پنکه‌های غول پیکر می‌توانند تا سرعت ۲۵ گره دریایی باد تولید کنند. مراکز ورزشی در آینده حتّی وضعیت‌های طبیعی‌تر وزنده‌تری ایجاد خواهند کرد.

◁ سارکو (Sarcos) نوعی روبات است که می‌تواند حرکات بازیکن تنیس روی میز را تشخیص و در مقابل آن، عکس‌العمل نشان دهد. به نظر می‌رسد که در مراکز ورزشی آینده، حریف‌های روباتی بسیار رایج شوند.

## درون گنبد

البته در آینده، همهٔ اوقات فراغت مردم در خانه گذرانده نخواهد شد؛ که آنان ممکن است به یک نوع مکان جذاب و جدید که به محل زندگیشان نزدیک است سفر کنند و سری بزنند. در خلال قرن بیست و یکم احتمالاً شمار کسانی که بخواهند برای گذراندن اوقات فراغتشان از ساختمان‌های گنبدی شکل استفاده کنند، افزایش خواهد یافت. این ساختمان‌های گنبدی شکل هم اکنون در ژاپن وجود دارند و به انواع گوناگون زیست محیط‌ها اعم از سواحل استوایی و تفریحگاه‌های زمستانی مجهّز هستند. هوای بیرون هیچ‌گونه مسئله‌ای برای درون این ساختمان‌ها ایجاد نمی‌کند؛ زیرا آن‌ها کاملاً خود کفا هستند و آب و هوای خود را ثابت نگه می‌دارند.

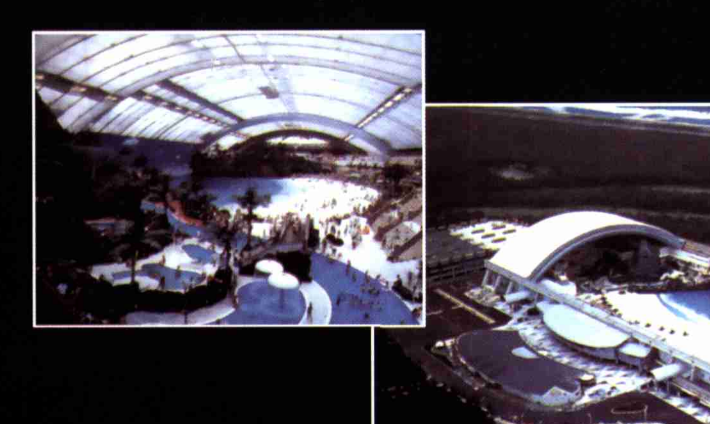
## اقامت در خانه

خانه‌های آینده به پیشرفته‌ترین فناوری‌ها مجهّز خواهد شد؛ به طوری که میلیون‌ها نفر از مردم برای گذراندن اکثر اوقات فراغتِ خود، خانه را به جاهای دیگر ترجیح می‌دهند. دستگاه‌های پیشرفتهٔ ورزشی که فعّالیت‌های خارج از خانه را شبیه‌سازی می‌کنند باعث خواهند شد تا مردم وقت بیشتری را در خانه بگذرانند. وسایل تفریحی به طور افزونی دوسویه خواهند شد. برای مثال، شما قادر خواهید بود رویدادهای ورزشی را از زوایای مختلفی که دوربین‌ها فیلمبرداری می‌کنند، تماشا کنید؛ و یا بازی را از نو شروع نمایید.

## دنیایی دیگر

«واقعیت مجازی» (VR) که تصاویر سه بعدی را به صورت دنیایی واقعی در اطراف شخص ایجاد می‌کند قادر است در بازی‌ها و تفریحات آینده، انقلابی پدید آورد. تا سال ۲۰۱۵، کلاه‌های امروزین واقعیت مجازی که سنگین و ناراحت کننده هستند احتمالاً به وسیلهٔ عینک‌ها یا نمایشگرهای سبکی که تصاویر را مستقیماً به چشم می‌رسانند، جایگزین خواهند شد. تا سال ۲۰۲۵، لباس‌های مخصوص واقعیت مجازی با استفاده از دستگاه‌های حسگر و ابزارهای مکانیکی بسیار کوچک که حس‌های گوناگون را شبیه سازی می‌کنند، قادر خواهند بود سطح جدیدی از واقع‌بینی را ایجاد نمایند.

◁ مجتمع تفریحی سیگایا اوشن (Seagaia Ocean) واقع در میازاکی (Miyazaki) ژاپن، پیشرفته‌ترین تفریحگاه سرپوشیدهٔ جهان است که در هر هوایی قابل استفاده می‌باشد. این تفریحگاه گنجایش ۱۰۰۰۰ نفر تماشاچی دارد.





▷ ترن‌های هوایی (rollercoasters) که اوّلین مدل آن‌ها در اواخر دههٔ ۱۸۰۰ ساخته شد، در شهرهای بازی و پارک‌های تفریحی موضوعی (fair and theme parks) برای میلیون‌ها نفر از مردم، هیجان‌های آدرِنالین به ارمغان آورده‌اند.

# ورزش‌های آدرِنالین

(adrenaline sports)

**برای** نسل‌های آینده، زندگی در شهرها بـه طور روز افزونـی امن‌تر و سـازمان یافته‌تر می‌شـود. این امر در بسـیاری از فعالیّت‌های اوقات فراغـت نیز منعکس خواهد شـد و بـا اسـتفاده از فنـاوری، محیط‌های مصنوعی و بی‌خطـری ایجاد خواهد گردید. امّا برای بعضی از افـراد، این‌ها کافـی نخواهد بود. در آینـده، فعالیّت‌های تفریحی رشد بسیاری خواهد یافت؛ به طوری که از تجربیات ترسناکی که بشر را در هنگام مواجه شدن با خطرهای واقعی ترسـانده‌اند، شبیه‌سـاز خواهد شـد. از این گونه تفریحات گاهی بـا عنـوان ورزش‌هـای آدرِنالین نام بـرده می‌شود. آدرنالین نام ماده‌ای شیمیایی است که هنـگام ترسیدن یا هیجـان زده شـدن شـدید، در بدن ما ترشّـح می‌شـود. برای کسـانی که نمی‌خواهند این عملیـات خطرنـاک را انجام دهنـد، پیوندهـا (درون کِشـت‌ها)ی ریـز پردازنده ممکن اسـت تا اواسـط قرن بیسـت و یکم، این عملیات را شبیه‌سـازی کنند.

▷ این شـخص که بانجی جامپر (bungee jumper) اسـت و فقط به یک طناب محکـم و لاسـتیکی بسـته شـده، خـود را (از ارتفاع معینی) در هوا پرتـاب می‌کند. این کار، سـقوط آزاد نـام دارد. قبل از اینکه شـخص به زمین اصابت کند، طناب او را به طرف بالا می‌کشد.

**در اوج خطر**

ورزش‌هـای سـنّتی پُر خطـر نظیر کوهنـوردی، غارنوردی، سقوط آزاد و چتربازی، در آینده نیز برای افرادی که می‌خواهند عنصر خطر جزو فعالیت‌های اوقات فراغتشان باشد، همچنان جذاب خواهد بود. ورزش‌هـا و فعالیت‌های جدیدتر و افراطی‌تر - از جمله کایت سـواری از بالای ساختمان‌های مرتفع کـه غیر قانونی اسـت- نیز توسـعه خواهد یافت.

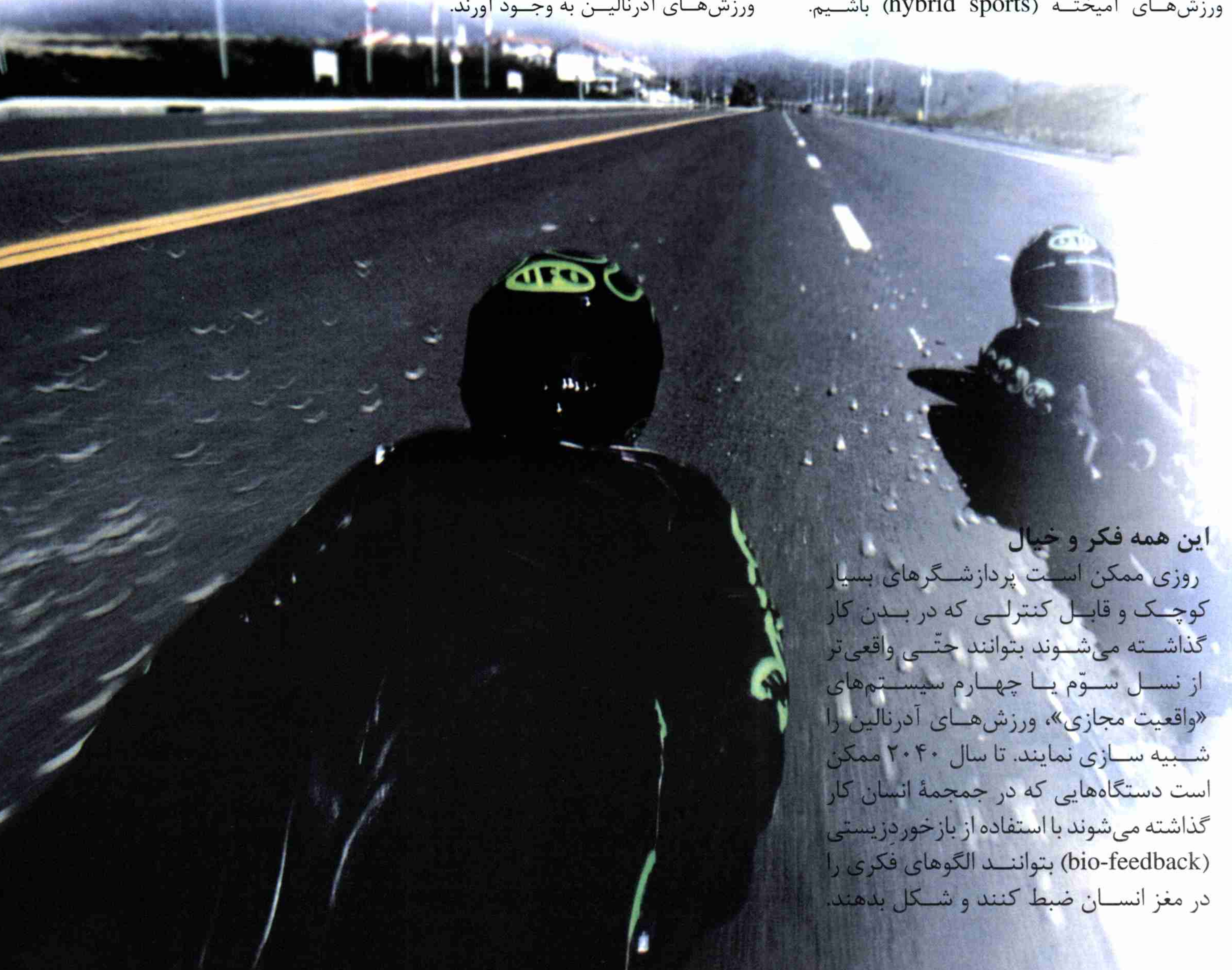
◁ کَلَک سواری بر روی تُند آب‌های رودخانه‌ها (white water rafting) ورزش خطرناک امّا پرهیجانی است. کَلَک‌ها را معمولاً از پارچهٔ نایلونی سخت و قابل بادشدن می‌سازند. کلک سواری برروی تند آب‌ها در دهه‌های آینده بسیار معمول خواهد شد.

## جنگیدن بی‌خطر

در حالی که ورزش‌های سازمان یافته ممکن است راهی برای بیرون ریختن احساسات خشن برخی از مردم باشد، نسل جدیدی از این گونه ورزش‌ها در خلال قرن بیست و یکم توسعه خواهد یافت. همچنین کلاه‌ها و لباس‌هایی که در مقابل ضربات، مقاوم هستند به مردم امکان خواهند داد که بدون ترس از صدمات بدنی، با یکدیگر کشتی بگیرند و مبارزه کنند. تا سال ۲۰۲۰، لباس‌های «واقعیت مجازی» نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. این گونه لباس‌ها مردم را قادر می‌سازد تا با یکدیگر به جنگ بپردازند و یا اینکه با حریف‌هایی که ساختهٔ رایانه هستند، چه در مراکز تفریحات سالم و چه در خانهٔ خود مبارزه کنند.

▽ موج سواران هوایی (sky-surfers) قبل از آنکه چترهایشان را باز کنند و به زمین نزدیک شوند، به وسیلهٔ نوعی تختهٔ پرش، در هوا موج‌سواری می‌کنند. بنابراین از آنجا که عدّه‌ای در جستجوی چالش‌های جدید هستند، ما نیز ممکن است شاهد رشد این‌گونه ورزش‌های آمیخته (hybrid sports) باشیم.

▽ سورتمه سوران خیابانی (street lugers) روی تخته‌هایی سبک وزن که دارای چرخ‌هایی با اصطکاک بسیار کم هستند سوار می‌شوند و می‌توانند تا سرعت ۱۳۰ کیلومتر در ساعت حرکت کنند. در خلال قرن بیست و یکم، یک نوع سورتمهٔ خطرناک‌تر که در آن چرخ‌ها مستقیماً به لباس مخصوصی وصل می‌شوند ممکن است فعالیت جدیدی برای جویندگان ورزش‌های آدرنالین به وجود آورند.



## این همه فکر و خیال

روزی ممکن است پردازشگرهای بسیار کوچک و قابل کنترلی که در بدن کار گذاشته می‌شوند بتوانند حتّی واقعی‌تر از نسل سوّم یا چهارم سیستم‌های «واقعیت مجازی»، ورزش‌های آدرنالین را شبیه سازی نمایند. تا سال ۲۰۴۰ ممکن است دستگاه‌هایی که در جمجمهٔ انسان کار گذاشته می‌شوند با استفاده از بازخوردزیستی (bio-feedback) بتوانند الگوهای فکری را در مغز انسان ضبط کنند و شکل بدهند.


۲۰۵۰
باروری مؤثر
ابرها برای
ایجاد باران
۲۰۲۰
امکان رشد
بعضی از اعضای
بدن انسان در
حیوانات محقق
می‌شود
۲۰۱۰
با استفاده از
تکنولوژی زیستی،
بسیاری از داروهای
معمولی در گیاهان
کاشته خواهند شد
۲۰۰۵
پروژهٔ ژنوم انسانی
(Human Genome Project)



# زندگی سالم

**در** خلال قرن بیست و یکم، مردم نسبت به گذشته از عمری طولانی‌تری و سلامتی بیشتری برخوردار خواهند بود. پیشرفت در مراقبت‌های بهداشتی و موفقیت‌های تازه در آگاهی از طرز کار بدن، و حتّی امکان کاشت اعضاء بدن (در حیوانات)، زندگی میلیون‌ها نفر از مردم را بهبود خواهد بخشید. پیشرفت در علم ژنتیک نیز به پزشکان امکان خواهد داد تا بسیاری از بیماری‌هایی را که فعلاً لاعلاج هستند - گاهی اوقات هنگامی که هنوز جنین در رحم قرار دارد- معاینه و معالجه کنند. همچنین انتظار می‌رود که در زمینهٔ تکنولوژی زیستی (biotechnology) و کشاورزی، گسترش عمده‌ای ایجاد شود. ازدیاد فوق‌العادهٔ محصولات غذایی به همراه مدیریت مؤثرتر آبرسانی، راهکارهایی هستند که می‌توانند از گرسنگی وحشتناک و خشکسالی که در قرن بیستم گریبانگیر بسیاری از کشورهای در حال توسعه بود جلوگیری نمایند. در قرن بیست و یکم، بهداشت خوب و توّجه به سالمندان که روز به روز تعدادشان بیشتر می‌شود و نیز تهیهٔ آب و غذا برای همهٔ مردم، از سیاست‌های حاکم بر بسیاری از کشورها خواهد بود.

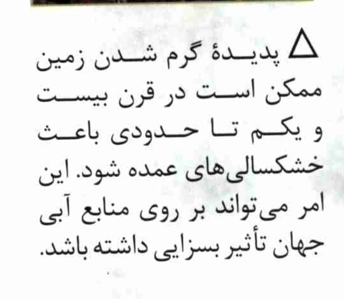
# آب و هوا

## آب و فاضلاب




△ تا قبل از سال‌های ۱۹۰۰، آب شیرین به صورت امروزی و آماده در اختیار مردم قرار نمی‌گرفت. امروزه هم در بعضی کشورها، بسیاری از مردم هنوز در خانه‌های خود به آب دسترسی ندارند.

**در** کشورهای پیشرفته، آب تمیز، تأسیسات بهداشتی و دفع فاضلاب غالباً جزو چیزهای بدیهی محسوب می‌شوند و تا زمانی که کمبود آب یا گرفتگی لوله‌ها و فاضلاب پیش نیاید، مردم قدر آن‌ها را نمی‌دانند. ولی برای میلیون‌ها نفر که در کشورهای در حال توسعه زندگی می‌کنند، دسترسی به آب سالم یا تأسیسات بهداشتی به منزلهٔ تفاوت بین مرگ و زندگی است. در طول قرن بیست و یکم، روش‌های جدید عرضه و تولید آب، همراه با اصلاحاتی که در زمینهٔ پیش‌بینی وضع هوا به عمل خواهد آمد، برای تمام جهان مفید واقع خواهد شد.



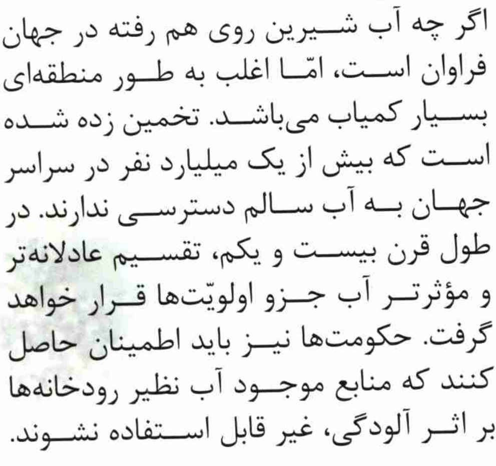
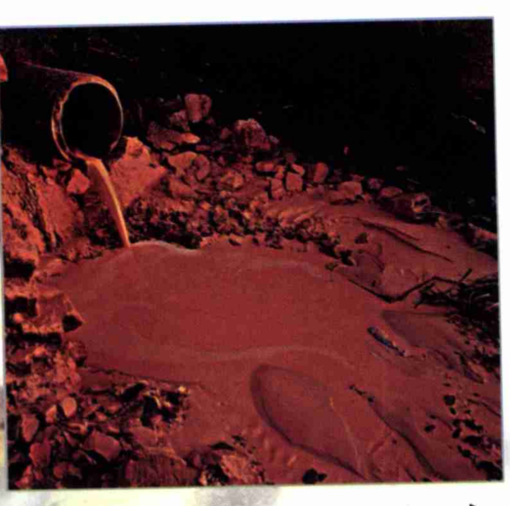
△ پدیدهٔ گرم شدن زمین ممکن است در قرن بیست و یکم تا حدودی باعث خشکسالی‌های عمده شود. این امر می‌تواند بر روی منابع آبی جهان تأثیر بسزایی داشته باشد.

### مسائل بزرگ

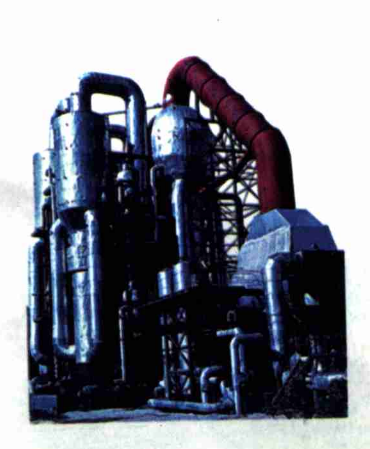
اگر چه آب شیرین روی هم رفته در جهان فراوان است، امّا اغلب به طور منطقه‌ای بسیار کمیاب می‌باشد. تخمین زده شده است که بیش از یک میلیارد نفر در سراسر جهان به آب سالم دسترسی ندارند. در طول قرن بیست و یکم، تقسیم عادلانه‌تر و مؤثرتر آب جزو اولویّت‌ها قرار خواهد گرفت. حکومت‌ها نیز باید اطمینان حاصل کنند که منابع موجود آب نظیر رودخانه‌ها بر اثر آلودگی، غیر قابل استفاده نشوند.

### انهدام

هر بار که شخصی از سیفون مستراح استفاده می‌کند تقریباً ۳۰ لیتر آب شیرین مصرف می‌شود. البته فضولات بایستی دفع شود؛ ولی ما باید جایگزینی برای این کار پیدا کنیم تا هرچه ممکن است آب کمتری مصرف شود. یکی از راه‌حل‌ها ایجاد مستراح‌های بدون آب است که در آن‌ها از مخزن‌های در بستهٔ حاوی لایه‌های باکتری استفاده می‌شود. باکتری‌ها می‌توانند فضولات را تجزیه و به کود گیاهی بدون ضرر تبدیل نمایند. این گونه مستراح‌ها نیاز به آب ندارند و از انتشار بیماری نیز جلوگیری می‌کنند.

◁ مقادیر بسیار زیادی از زباله‌های صنعتی که فاضلاب نامیده می‌شوند، به رودخانه‌ها می‌ریزند و منابع آبی را آلوده می‌کنند. چنانچه این کار متوقف نشود، بسیاری از منابع با ارزش آب شیرین حتّی پس از تصفیه هم غیر قابل مصرف خواهند بود.



◁ تأسیسات شیرین سازی آب دریا (desalination plants) مقدار زیادی انرژی مصرف می‌کنند؛ امّا قادرند آب شور را تبدیل به آب شیرین نمایند. تأسیساتی از این قبیل که در آینده ساخته خواهند شد ممکن است به طور قابل توجّهی انرژی کمتری مصرف کنند.

## آب شیرین برای همه

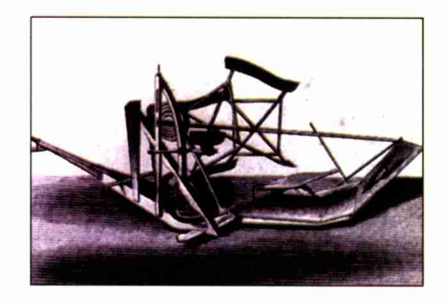
در بعضی از مناطق کمیاب است به جای جمع‌آوری و توزیع آب شاید بتوان آن را تولید نمود. استخراج مقرون به صرفهٔ آب شیرین از آب شور احتمالاً در آیندهٔ نزدیک در تأسیسات شیرین سازی آب شروع خواهد شد. تا سال ۲۰۵۰، تغییر ساختمان شیمیایی ابرها یا همان باروری ابرها (cloud seeding) به منظور ایجاد باران در هر منطقه‌ای که لازم باشد مورد استفاده قرار خواهد گرفت.



△ ماهوارهٔ هواشناسی مِتئوسات (The Meteosat) که توسط سازمان فضایی اروپا (European Space Agency) ساخته شده است، در هر ۳۰ دقیقه یکبار تصویر ابرها را به یک پایگاه هواشناسی در زمین ارسال می‌کند.

▷ تا اواسط قرن بیست و یکم، تعداد زیادی ماشین پرنده که هریک به اندازهٔ یک حشره هستند و به آن‌ها مِزی‌کوپتر (mesicopter) می‌گویند در مناطق کم باران به آسمان پرتاب می‌شوند. این مزی‌کوپترها درون ابرها پرواز می‌کنند و یک ذرّات شیمیایی درون ابرها رها می‌سازند که باعث بخار آب و ایجاد باران می‌شوند.

◁ توسعهٔ مواد جدید و پیشرفت در زمینهٔ ریز مهندسی (micro-engineering) امکان تولید ماشین‌های بسیار کوچک و ارزان قیمت را ایجاد خواهد کرد.

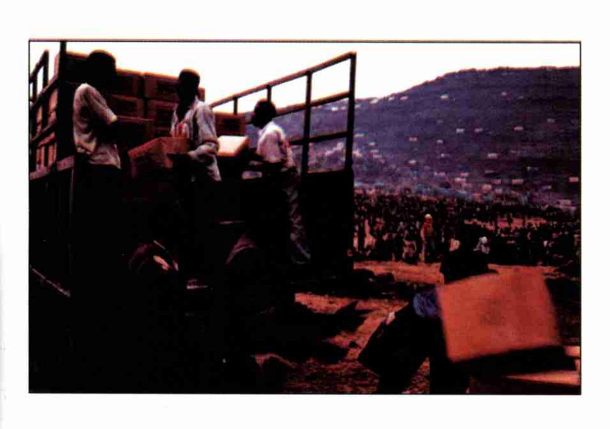


◁ ماشین دروگر که در سال ۱۸۵۱ توسط سایروس هال مک کورمیک (Cyrus Hall Mc Cormick) اختراع شد به کشاورزان امکان داد تا برداشت غلّات را تا میزان چهار برابر افزایش دهند.

# کشاورزی در آینده

برای هزاران سال، اکثر جمعیّت جهان به کشاورزی اشتغال داشتند. آنان برای تأمین خانوادهٔ خود محصول به عمل می‌آوردند، حیوانات اهلی پرورش می‌دادند و مازاد بر احتیاج خود را به بازار می‌بردند و می‌فروختند. انقلاب کشاورزی در اروپا در سال‌های ۱۷۰۰، فرایندی را آغاز کرد که هنوز امروزه ما شاهد آن هستیم - و آن این است که بخش کوچکی از جامعه همواره غذای اکثریت مردم را تولید می‌کنند. در طول قرن بیست و یکم، با استفاده از فناوری‌هایی نظیر ماشین‌های «هوشمند» دروگر و خرمن کوب، تکنولوژی زیستی و کشاورزی در آب (hydroponics) احتمالاً زراعت کارآمدتر خواهد شد. با این وجود، کارهای سیاسی بسیاری باید در کنار کارهای عملی انجام گیرد تا به مسئلهٔ گرسنگی در جهان پایان داده شود.

△ این ماهی‌های آزاد اقیانوس اطلس در نروژ پرورش داده می‌شوند. به طور کلی، کشور نروژ ۱۰ درصد غذاهای دریایی را پرورش می‌دهد و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۵، این رقم سه برابر شود.



◁ به نظر می‌رسد که خشکسالی و قحطی همچنان در طول قرن بیست و یکم ادامه خواهد یافت؛ و میلیون‌ها نفر از مردم، نظیر این پناهندگان در کشور زئیر، برای زنده ماندن به کمک‌های غذایی سایر کشورها متّکی خواهند بود.

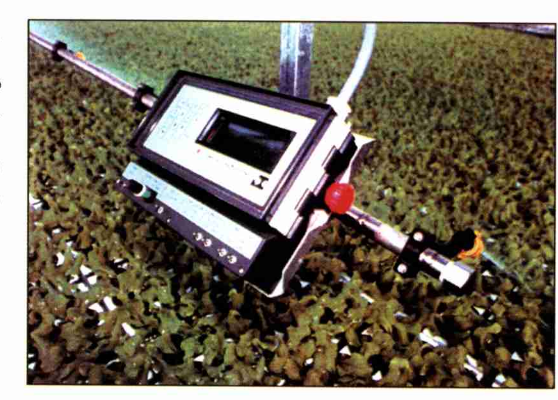
▽ چیدن برگ چای به وسیلهٔ کارگران در مزارع کشور اندونزی احتمالاً در دهه‌های آینده نیز ادامه خواهد داشت؛ زیرا زمان زیادی لازم است تا روبات‌ها و ماشین‌ها قادر شوند چنین محصولات ظریفی را بچینند.

## دنیای نابرابر

یکی از نابرابری‌های مهّم در جهان امروز این است که در حالی که بعضی از کشورها مقادیر زیادی مواد غذایی و بیش از نیاز خود تولید می‌کنند، میلیون‌ها نفر از گرسنگی رنج می‌کشند و هر ساله از قحطی یا سوء تغذیه می‌میرند. معهذا، به نظر می‌رسد که این مسئله ادامه خواهد یافت؛ مگر اینکه حکومت‌ها در سراسر جهان ابتکار عمل را به دست گیرند و نگرش خود را تغییر دهند. همچنین امید می‌رود که به وسیلهٔ تکنولوژی زیستی و پیشرفت‌هایی که در زمینهٔ دفع آفات حاصل می‌شود و نیز تولید محصولاتی که قادر باشند در مقابل خشکسالی و دیگر مصیبت‌ها مقاومت کنند، بتوان سطح تولید مواد غذایی را افزایش داد.

## تصویری مبهم

کتاب‌های علمیِ ساده شده غالباً پیش‌بینی کرده‌اند که احتیاجات غذاییِ روزانهٔ انسان می‌تواند تنها در یک قرص جا بگیرد. اگر چه از نظر فنّی این امر بزودی قابل انجام است، اما فواید غذاهای متنوّع و لذّت بردن انسان از خوردن آن‌ها احتمالاً از محقّق شدن این پیش‌بینی جلوگیری می‌کند.



در این گلخانه، یک دستگاه که به وسیلهٔ رایانه تنظیم می‌شود، گیاهان را دقیقاً به اندازه‌ای آب می‌دهد که برای بهترین رشد آن‌ها لازم است.

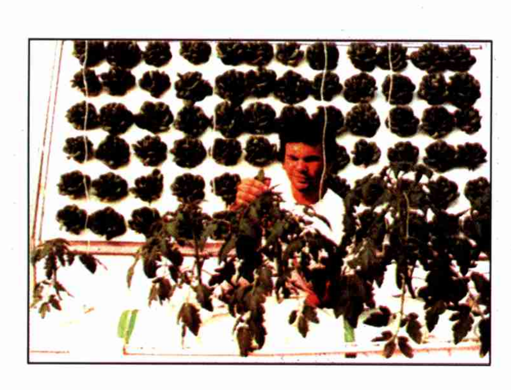
دفع آفاتی از قبیل حلزون بی‌صدف غالباً به وسیلهٔ حشره‌کش‌های شیمیایی که در زمین نفوذ می‌کنند انجام می‌شود. این روبات دفع آفات می‌تواند بدون استفاده از مواد شیمیایی، حشرات را جمع‌آوری و ریشه‌کن کند. حلزون‌های بی‌صدفی که به چنگ این دستگاه می‌افتند، به زیست گاز (biogas) تبدیل می‌شوند و نیروی روبات را تأمین می‌نمایند.

### پرورش ماهی

ماهی و دیگر غذاهای دریایی، یکی از منابع اصلی پروتئین می‌باشند. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۱۵، تقاضای گستردهٔ جهانی برای انواع غذاهای دریایی ۵۰ درصد افزایش پیدا کند. برای برآوردن این تقاضا، صنایع پرورش ماهی نیاز به مکان‌های جدید و سرمایه‌گذاری بیشتر در زمینهٔ پرورش ماهی و بعضی آبزیان دیگر خواهد داشت. پرورش آبزیان (aquaculture) در دریاچه‌ها، استخرها و منبع‌های آبی انجام می‌شود و این محیط‌ها باید تحت نظارت دقیق قرار گیرند.

### روبات‌های کشاورز

کشاورزی یک کار وقت‌گیر و پر زحمت می‌باشد. در کشورهای پیشرفته، کشاورزی یک فرایند ماشینی است. طیف گسترده‌ای از ماشین آلات، از کمباین دروگر گرفته تا ماشین‌هایی که محصولات را در کارخانه‌ها درجه‌بندی و بسته‌بندی می‌نمایند، در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند.این فناوری همچنان گسترش می‌یابد تا با حداقل هزینه، حداکثر محصول را تولید کند. تا سال ۲۰۲۵، روبات‌ها هم در برداشت میوه‌ها شرکت خواهند کرد، و هم به گیاهان گلخانه‌ای از قبیل گوجه‌فرنگی رسیدگی خواهند نمود. همچنین از دستگاه‌های خودکار بیشتری در زمینهٔ پرورش حیوانات اهلی استفاده خواهد شد.



کشاورزی در آب (hydroponics) می‌تواند یکی از شاخه‌های مهمّ کشاورزی در آینده باشد. کشاورزی در آب به معنی پرورش گیاهان بدون استفاده از خاک است. این محقّق در یک آزمایشگاه واقع در ایالت آریزونای آمریکا در حال مطالعه بر روی پرورش گوجه‌فرنگی و کاهو بدون استفاده از خاک می‌باشد.



## پرورش پلاستیک

به نظر می‌رسد که در آینده، یکی از منابع اصلی مواد را گیاهان تشکیل دهند. از دههٔ ۱۹۲۰ تاکنون برای تولید استون و حلال‌های رنگ، از نشاسته‌ای که از گیاهان استخراج می‌شود استفاده شده است. یکی از احتمالات، تولید نوع جدیدی پلاستیک است که می‌توان آن را به وسیلهٔ تغییرات ژنتیکی در گیاهانی همچون سیب‌زمینی پرورش داد و ذخیره کرد. تولید این نوع پلاستیک نیازی به استفاده ازمنابع ارزشمند نفتی نخواهد داشت و ارزان‌تر تمام خواهد شد. به علاوه، بر خلاف اکثر پلاستیک‌های معمولی، این نوع پلاستیک قابل تجزیهٔ زیست شناختی (biodegradable) خواهد بود.

## پیشرفت‌هایی در تهیهٔ دارو

تکنولوژی زیستی قادر است در تهیهٔ بسیاری از داروهای مهم، تغییرات اساسی ایجاد نماید. همین حالا هم داروهای ضد سرطان از شلغم‌های تغییر یافته تولید می‌شود. یکی دیگر از رشته‌های در حال توسعهٔ تکنولوژی زیستی که به آن فارمینگ (pharming) می‌گویند، به منظور تولید مواد مهمی برای صنعت داروسازی، از دام‌های تغییر یافته استفاده می‌کنند. احتمال دارد که تا سال ۲۰۲۵، این نوع حیوانات اهلی اکثر داروهای مهم را برای ما تولید نمایند.

△ امروزه پیشرفت در زمینهٔ تکنولوژی زیستی باعث شده است تا پشم این گوسفند برای نخستین بار، خود به خود بریزد. برای این منظور، محلول مخصوصی به نام بیوکلیپ (Bioclip) را به گوسفند تزریق می‌کنند. این محلول حاوی نوعی پروتئین است که پشم گوسفند را از بدن آن جدا می‌کند.

▷ این محقق بررسی می‌کند تا ببیند این گیاه که ذرت شیرین خوشه‌ای نام دارد، چگونه در شرایط مختلف آبیاری از خود عکس‌العمل نشان می‌دهد. ذرت شیرین خوشه‌ای نوعی از غلات است که دانشمندان با مطالعه بر روی آن می‌خواهند بدانند که آیا در قرن بیست و یکم می‌توان از آن به عنوان یکی از اولین منابع سوخت زیستی (biofuel) استفاده کرد یا نه.



◁▷ تکنولوژی زیستی (biotechnology) قادر است هم گل‌هایی با طرح‌های بی‌نظیر ایجاد کند، هم باعث دیرتر فاسد شدن میوه‌ها و سبزی‌ها شود، و هم با استخراج موادّی از گیاهان یا حتّی حیوانات، داروهای جدید تولید نماید.

# تکنولوژی زیستی

**تکنولوژی** زیستی نامی است که به طیف گسترده‌ای از فرایندهای گوناگون صنعتی و کشاورزی داده شده است. این فرایندها بر خواص موجودات زنده متّکی هستند. اگرچه در ذهن بسیاری از مردم تکنولوژی زیستی به معنای اصلاح ژنتیکی بعضی از جانداران به منظور ایجاد گونه‌های حیوانات دو رگه و گیاهان پیوندی جدید می‌باشد، ولی این فقط یکی از شاخه‌های تکنولوژی زیستی است. تکنولوژی زیستی می‌تواند مشکل کمبود موّاد غذایی را حل کند، بسیاری از بیماری‌ها را علاج نماید، و موادّ و سوخت‌هایی تولید کند که برای محیط زیست مناسب باشد. هرچند، بحث دربارهٔ اینکه آیا بشر باید در طبیعت دستکاری کند یا نه، برای مدّت‌ها ادامه خواهد یافت.

**تولید مواد غذایی**

انسان در طول قرن‌ها دانه‌هایی را انتخاب کرده و گیاهان پیوندی تولید نموده است؛ انسان نیز تخم‌هایی را گزینش کرده و حیوانات دو رگه پرورش داده است تا به این ترتیب، محصول و حیوانات قوی‌تری به دست آورد. تکنولوژی زیستی می‌تواند باعث شود تا در سراسر جهان، محصولاتِ به مراتب بیشتری حاصل گردد. صدماتی که به وسیلهٔ آفات و بیماریها به محصولات کشاورزی وارد می‌شود، همچنین ضایعاتی که در مزارع، در کارخانجات بسته بندی و در انبارها این محصولات را خراب می‌کند، نیمی از تمام میوه‌ها و سبزیجات را از بین می‌برد. تا سال ۲۰۱۵، با تولید محصولاتی که در برابر بیماری‌ها مقاوم خواهند بود و دیرتر فاسد خواهند شد، محصولات غذایی ممکن است افزایش بسیار زیادی داشته باشد.

△ بخش عمده‌ای از کارهای تکنولوژی زیستی در آزمایشگاه‌ها برروی گیاهان انجام می‌گیرد. در آنجا با بهره‌گیری از مهندسی ژنتیک، جوانه‌های گیاهان می‌توانند در شرایط تنظیم شده، رشد کنند و مورد مطالعه قرار گیرند.

# مهندسی ژنتیک

**ژن‌ها** ذرّاتی هستند که صفات مشخّصهٔ یک موجود زنده را تعیین می‌کنند. برای مثال، در مورد انسان، هر چیزی از رنگ موها و چشم‌ها گرفته تا آمادگی برای ابتلا به بعضی بیماری‌ها، از والدین و از طریق ژن‌ها به فرزندان منتقل می‌شود. ژن‌ها در نوعی مادهٔ شیمیایی به نام دی.اِن.اِی (DNA) جای دارند که در سلّول‌های تمام موجودات زنده یافت می‌شود. تشخیص ژن‌ها و شناختی که انسان نسبت به طرز کارکردن با آن‌ها پیدا کرده است، می‌رود تا علوم را به کلّی متحول سازد. ممکن است روزی بیماری‌های ژنتیکی قدیمی شده باشند. حتی ممکن است اطفالی که هنوز متولد نشده‌اند، از لحاظ نقائص ژنتیکی در رحم مادر معاینه شوند و با روش ژن درمانی (gene therapy) معالجه گردند. هر چند، توانایی انسان در تغییر اساسی ژن‌ها ممکن است نگرانی‌های عمده‌ای دربارهٔ نتایج مهندسی ژنتیک پدید آورد.



△ دانشمند انگلیسی، فرانسیس کریک (Francis Crick) وجیمز واتسون (James Watson) از آمریکا در سال ۱۹۳۵ ساختمان دوتایی منحنی شکل، یا مارپیچ، دی.اِن.اِی (deoxyribonucleic) را کشف کردند. دو دانشمند دیگر یعنی روزالیند فرانکلین (Rosalind Franklin) و موریس ویلکینز (Maurice Wilkins) نیز در این کشف نقش اساسی داشتند.

▷ این بچّه موش‌ها در زیر نور آبی‌رنگ، به رنگ سبز می‌درخشند؛ زیرا به وسیلهٔ مهندسی ژنتیک، یک ژن چتر دریایی (jellyfish) در آن‌ها قرار داده شده است که باعث درخشندگی آن‌ها می‌شود. از این ژن‌ها می‌توان برای تشخیص و مطالعهٔ سلول‌های سرطانی در انسان‌ها استفاده کرد.

### مشابه سازی (cloning)

دانشمندان در ایجاد گیاهان و حیوانات یکسان که به آن‌ها کلون (clone) می‌گویند، موفق بوده‌اند. در سال ۱۹۹۷، یک گوسفند مشابه سازی شده به نام دالی (Dolly) نخستین پستانداری بود که از سلول یک گوسفند بالغ به وجود آمد. مشابه سازی، این نگرانی را به وجود آورده است که مبادا این کار در مورد انسان برای اهداف شرارت بار انجام شود؛ امّا به احتمال زیاد، از این کار برای تحقیقات پزشکی و تولید محصولات بیشتر استفاده خواهد شد.





▷ دالی (Dolly) نام این گوسفندی است که با روش مشابه‌سازی ایجاد شده و از یک سلّول که از گوسفندی بالغ گرفته شده به وجود آمده است.

◁ پروژهٔ ژنوم انسانی (Human Genome Project) که به اختصار HGP نامیده می‌شود، پروژه‌ای است که موجب شناخت جدیدی از علم ژنتیک در مورد انسان شده است. چهار مادّهٔ شیمیایی که با علامت‌های T,C,G,A نشان داده می‌شوند، در هر ژن انسانی پیدا شده‌اند. تعیین ترتیب قرار گرفتن آن‌ها یکی از قسمت‌های اساسی این پروژه می‌باشد.

◁ مادّهٔ شیمیایی دی.اِن.اِی که به شکل مارپیچ است، در تک‌تک سلول‌ها وجود دارد. این مادّه، ژن‌ها را در خود جای می‌دهد. ژن‌ها همچون دستورالعمل‌هایی هستند که ویژگی‌های یک موجود زنده را تعیین می‌کنند. اگر چه مادّهٔ دی.اِن.اِی تنها در زیر میکروسکپ‌های الکترونیکی قابل رؤیت است، امّا اگر مارپیچ‌های دی.اِن.اِی انسان باز شود و به صورت خط مستقیم در آید، طول آن تقریباً به پنج متر می‌رسد.

△ هزاران دانشمند در سراسر جهان تلاش می‌کنند تا ترتیب و تسلسل اطلاعات رمزی دی-اِن-اِی انسان را مشخص کنند.

◁ سلول‌های مخصوصی که به وسیلهٔ مهندسی ژنتیک ایجاد شده و پرورش یافته‌اند، نقش مهمّی در تولید مصنوعی پوست و رگ‌های خونی خواهند داشت.

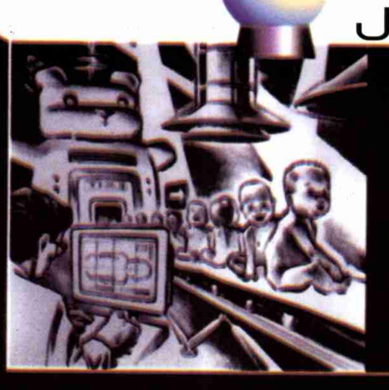
### ژن درمانی

نقائص ژنتیکی باعث حدود ۵۰۰۰ نوع بیماری هستند. ژن درمانی، روش جدیدی از درمان است که طی آن، ژن سالمی را درون یک ویروسِ خنثی شده قرار می‌دهند تا آن ویروس، دیگر قادر به آسیب رساندن نباشد. سپس این ویروس که تغییر یافته و حامل ژن اصلاح شده است، به بدن بیمار تزریق می‌شود. با این روش ممکن است بتوان با بیماری‌های ارثی از جمله هموفیلی (haemophilia) و فیبروزکیستی (cystic fibrosis) که معمول‌ترین بیماری‌های ژنتیکی در غرب هستند، با موفقیت مبارزه کرد.

### رمزگشایی

پروژهٔ ژنوم انسانی که از سال ۱۹۹۰ شروع شده، یکی از مهم‌ترین و بلند پروازانه ترین پروژهٔ علمی است که تا کنون بشر دست به کار آن شده است. هدف اصلی این پروژه، شناسایی و ترسیم نقشهٔ ۱۰۰۰۰۰ ژن است که در دی.اِن.اِی انسان وجود دارند. پیش‌بینی می‌شد که تا قبل از سال ۲۰۰۵، پروژهٔ ژنوم انسانی تکمیل شود. این کار، دانشمندان را برای تشخیص امراض و معالجهٔ آن‌ها به ابزاری جدید و بنیادی مجهز می‌کند و روزی ممکن است بتوانند از بسیاری امراض و نقائص بشری جلوگیری نمایند.

## توپ کریستال



توانایی دستکاری ژن‌های اطفالی که زاده نشده‌اند، این نگرانی را ایجاد می‌کند که کودکان «طراح» ("designer" babies) به دنیا بیایند. در آینده، والدین قادر خواهند بود تا جنس، شباهت و حتّی رفتار کودکان خود را انتخاب نمایند؛ البته اگر قانون از این کار جلوگیری نکند.



▷ یک زمانی، بسیاری از پزشکان عقیده داشتند پوشیدن لباس‌های ایمنی می‌تواند از سرایت امراض مسری بیمارهایشان به آنان جلوگیری کند. در سال‌های ۱۶۰۰ در اروپا، پزشکان به «quack» (طبیب قلابی) معروف شده بودند. این کلمه از واژهٔ هلندی «quackslaver» گرفته شده که به معنای داروفروش است.

# راه علاج

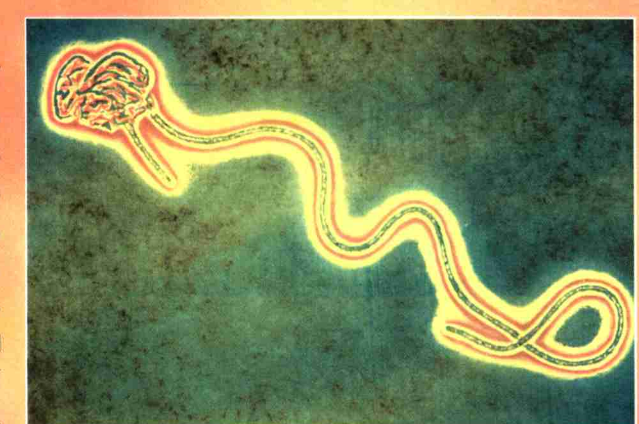
**از** دیدگاه تاریخی، بزرگترین چیزی که انسان‌ها را از بین برده است، جنگ‌ها یا حوادث طبیعی نبوده، بلکه بیماری‌ها بوده است. برای مثال، در سال ۱۹۱۸، یک نوع ویروس آنفلوآنزا حدّاقل ۴۰ میلیون نفر را کشت. در طول قرن بیستم، متوسط عمر انسان در جهان افزایش یافت؛ علّت آن هم شناخت بیشتر انسان نسبت به بیماری‌ها و طرز مبارزه با آن‌ها بود. معذلک، در نیمهٔ اوّل قرن بیست و یکم، تحقیقات پزشکی با چالش‌های عمده‌ای مواجه خواهد شد. این چالش‌ها شامل افزایش بعضی بیماری‌ها همچون سالخوردگی جمعیّت‌ها (popula tions age) و امکان بروز ویروس‌های جدید و حشرات فوق‌العاده‌ای خواهد بود که در برابر حشره‌کش‌های معمولی مقاومت خواهند کرد.

▷ این مرد که از اهالی شمال هندوستان است، در برابر بیماری کزاز واکسینه می‌شود. واکسینه کردن مردم یکی از بزرگترین موفقیت‌ها در راه مبارزه با بیماری‌ها بوده است.

△ کپسول هوشمند، بر خلاف دیگر داروهای خوردنی، هدف مشخّصی را در بدن دنبال می‌کند. پس از اینکه این کپسول قورت داده شد، مسیر آن در دستگاه گوارش توسط علائم رادیویی دنبال می‌شود. هنگامی که کپسول به مقصد خود رسید (در این تصویر، غدّه‌ای در رودهٔ بزرگ) یک علامت رادیویی به آن ارسال می‌شود و کپسول محتویّات خود را رها می‌سازد.

## مصرف دارو

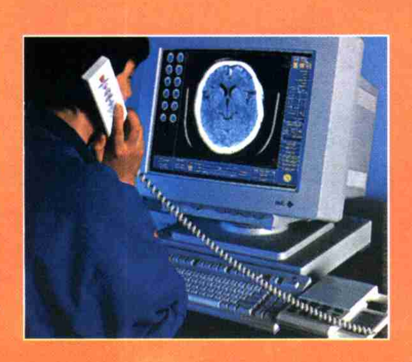
در آینده، پزشکان قادر خواهند بود داروهای خاص هر بیمار را به گونه‌ای تجویز نمایند که تأثیر بسیار بیشتری داشته باشد. آزمایشات ژنتیکی کمک خواهند کرد تا دارو به مقدار دقیق و لازم مصرف شود و عوارض جانبی آن کمتر گردد. بعضی از داروها به وسیلهٔ اسپری بر روی نوار باریکی از کاغذی که قابل خوردن است پاشیده می‌شود؛ و بعضی دیگر به صورت کپسول‌های هوشمند قورت داده می‌شود. سپس این کپسول‌ها به وسیلهٔ علامات میکرو الکترونیکی به هدف یا محلّ مشخّصی در بدن می‌رسند و در آنجا محتویات خود را خالی می‌کنند.



در این تصویر، ویروس کشنده‌ای به نام اِبولا (Ebola) را می‌بینید که ۱۹۰۰۰ بار بزرگ نمایی شده است. این ویروس باعث تب و غالباً مرگ سریع می‌شود. دانشمندان باید برای معالجهٔ چنین امراضی، راه‌های جدیدی پیدا کنند. در بسیاری از موارد، استفادهٔ بیش از حد از آنتی‌بیوتیک‌ها ، ویروس‌ها را در مقابل داروها مقاوم کرده است.



یافتن راه‌های مؤثّرتری برای مصرف دارو، یکی از اهداف تحقیقات پزشکی است. در این تصویر، این تکنیسین روی دارویی که از طریق اسپری به بیمار منتقل می‌شود، آزمایش می‌کند.



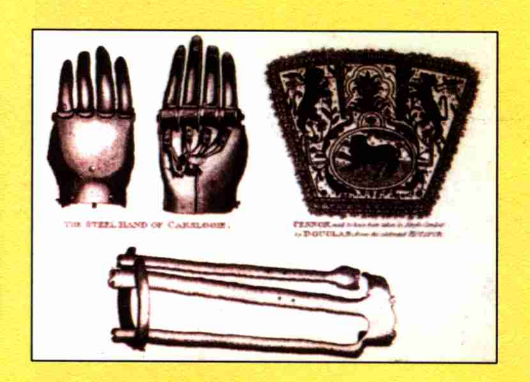
یک رادیولوژیست روی تصویری از مغز یک بیمار که از طریق خط تلفن ارسال شده است، مطالعه می‌کند. معالجهٔ از راه دور در آینده به صورت روز افزونی متداول خواهد شد و به متخّصصان امکان خواهد داد تا نوع بیماری مریض را در هر کجای دنیا که باشند تشخیص دهند.

## معاینه

طّب پیش‌گیری و تشخیص زود هنگام غالباً تعداد مرگ و میرهای زودرس را کاهش می‌دهند. امروزه با اسکنرهای ام.آر.آی و همچنین پی.ای.تی به همراه ابزارهای قوی‌تری که برای معاینهٔ بیمار به کار می‌روند، می‌توان درون بدن را با دقّت مشاده نمود و مشکلات و بیماری‌های احتمالی را خیلی زودتر کشف کرد. یکی از این ابزارهای سوندهای لیزری (per-cancerous cells) ابراز دیگر عبارت است از یک دستگاه هولوگرافی پزشکی که از داخل بدن انسان، تصاویر سه بعدی می‌گیرد.

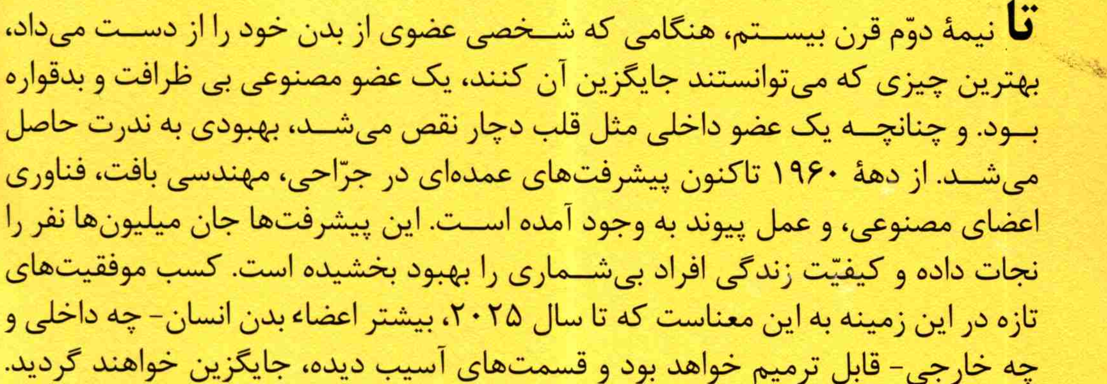
## پیشگیری

همچنان که امید به زندگی و متوسّط عمر افزایش می‌یابد، احتمال بروز بیماری‌های خاصّی نظیر سرطان، بیماری قلبی و مرض‌قند(دیابت) نیز افزایش پیدا می‌کند. ترکیب ژنتیکی بدن ما، در تعیین اینکه آیا ما مریض خواهیم شد یا نه، نقش اساسی- اما نه انحصاری- بازی می‌کند. در خلال قرن بیست و یکم، تأکید بسیاری خواهد شد تا به منظور جلوگیری از بیماری‌ها، مردم شیوهٔ زندگی سالم را رعایت کنند. رژیم غذایی، ورزش و کاهش فشارهای روحی، مهم‌ترین عواملی هستند که برای حفظ سلامتی در دروان سالخوردگی مورد توجّه قرار خواهند گرفت.



◁ اعضای مصنوعی بدن انسان در خلال قرن نوزدهم بسیار دست و پا گیر و از انعطاف‌پذیری کمی برخوردار بودند. این کنده‌کاری که متعلق به سال ۱۸۱۵ می‌باشد، یک دست آهنی را نشان می‌دهد که به وسیلهٔ یک ساعد فلزی در جای خود قرار می‌گرفت.

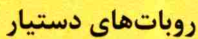
# ترمیم بدن انسان



**تا** نیمهٔ دوّم قرن بیستم، هنگامی که شخصی عضوی از بدن خود را از دست می‌داد، بهترین چیزی که می‌توانستند جایگزین آن کنند، یک عضو مصنوعی بی ظرافت و بدقواره بود. و چنانچه یک عضو داخلی مثل قلب دچار نقص می‌شد، بهبودی به ندرت حاصل می‌شد. از دههٔ ۱۹۶۰ تاکنون پیشرفت‌های عمده‌ای در جرّاحی، مهندسی بافت، فناوری اعضای مصنوعی، و عمل پیوند به وجود آمده است. این پیشرفت‌ها جان میلیون‌ها نفر را نجات داده و کیفیّت زندگی افراد بی‌شماری را بهبود بخشیده است. کسب موفقیت‌های تازه در این زمینه به این معناست که تا سال ۲۰۲۵، بیشتر اعضاء بدن انسان- چه داخلی و چه خارجی- قابل ترمیم خواهد بود و قسمت‌های آسیب دیده، جایگزین خواهند گردید.



△ تنها سه هفته طول می‌کشد تا از یک قطعهٔ کوچک پوست، یک متر مربع پوست مصنوعی پرورش داده شود. پوست مصنوعی عمدتاً در موارد سوختگی و دیگر حوادث به کار می‌رود.



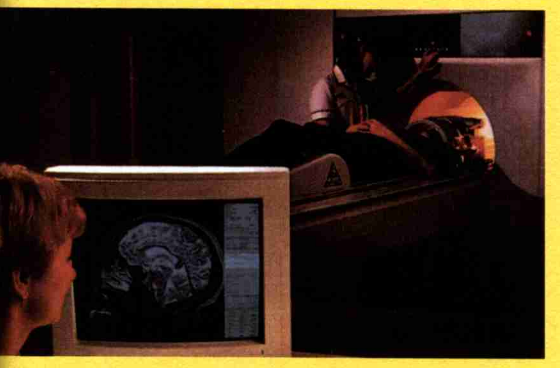
### روبات‌های دستیار

روبات‌ها می‌توانند بسیار دقیق‌تر و صحیح‌تر از دست‌های انسان کار کنند؛ و لذا در جرّاحی به طور روز افزونی نقش مهمّی را ایفا خواهند کرد. بیشتر روبات‌ها به عنوان دستیاران جرّاح به کار گرفته خواهند شد و تحت نظارت جراحان و کارکنان اتاق عمل خواهند بود. تا سال ۲۰۲۰، شبکه‌های رایانه‌ای به جرّاحان امکان خواهند داد تا روبات‌ها و سایر دستگاه‌های جرّاحی را از راه دور کنترل نمایند.

◁ سلول‌های غضروف انسان به پشت یک موش بدون مو پیوند زده شده است تا کپی یک گوش انسان به طور آزمایشی پرورش داده شود.

### مهندسی بافت (tissue engineering)

در حال حاضر، تقاضا برای اعضاء بدن انسان، مخصوصاً اعضاء داخلی بیشتر، از آن است که عرضه می‌شود. ولی با پیشرفت‌هایی که در زمینهٔ مهندسی بافت صورت می‌گیرد، این وضعیت عوض خواهد شد. این رشته از فناوری پزشکی می‌کوشد تا از سلول‌های انسانی، بافت و حتی اعضاء جدیدی برای بدن انسان بسازد. دانشمندان تاکنون در زمینهٔ پرورش پوست، قطعات استخوانی و غضروف، موفق بوده‌اند. ممکن است تا سال ۲۰۳۰، اعضاء کامل داخلی را نیز بتوان ایجاد نمود. این اعضاء که به آن‌ها اعضاء جدید گفته می‌شود، در شرایط آزمایشگاهی و یا حتی در بدن حیوانات زنده، پرورش داده خواهند شد.



◁ اِسکنر ام.آر.آی دستگاه تصویر برداری قدرتمندی است. که در جرّاحی و ترمیم بدن انسان، کاربرد بسیاری دارد. ام.آر.آی مخفف (Magnetic Resonance Imaging) است و از برش‌های عرضی بدن انسان، تصاویر مشروحی تهیه می‌کند.



همچنان که ما دربارهٔ اعضاء حسّی چیزهای بیشتری را کشف می‌کنیم، در مورد ترمیم بینایی، گویایی و شنوایی آسیب دیده، به پیشرفت‌های مهمّی نائل می‌شویم. لذا احتمال دارد تا سال ۲۰۳۰، کاشت چشم امکان پذیر شود.

△ این روبات کمک می‌کند تا مناطق آسیب دیدهٔ مغز دقیقاً مشخص و معالجه شود. یک تصویر مشروح سه بعدی رایانه‌ای از داخل جمجمه به جرّاحان امکان می‌دهد تا روبات را کنترل نمایند و تومور مغزی را با حدّاقل آسیب به بافت اطراف آن، خارج کنند.

اعضاء جدید بدن نظیر قلب و شش‌ها تا سال ۲۰۴۰ از سلّول‌های بدن انسان تولید خواهند شد. ولی بافت‌هایی نظیر دریچه‌های قلب و رگ‌های خونی ممکن است بسیار زودتر تولید شوند.

مهندسی بافتِ اعضاء بدن نظیر دست و گوش از طریق برداشتن سلول‌های بدن انسان و پرورش دادن آن‌ها روی یک داربست سه بعدی که از مواد قابل تجزیهٔ زیست‌شناختی ساخته می‌شود صورت خواهد گرفت. تا سال ۲۰۲۵ ممکن است جایگزینی کامل اعضاء مورد استفاده قرار گیرد.

در حال حاضر، مفصل‌های مصنوعی ران و آرنج از آلیاژ فلزّات بسیار محکم و مواد ترکیبی ساخته می‌شود.

▷ پیشرفت‌هایی که در روش‌های جرّاحی و مهندسی بافت حاصل می‌شود، حاکی از آن است که احتمالاً به استثناء مغز، اکثر قسمت‌های بدن در آینده قابل جایگزینی خواهند بود.

## آدم‌های بیونیکی (Bionic people)

داستان‌های علمی تخیلی غالباً آدم‌هایی را تصویر می‌کنند که دارای اعضاء و حواس بیونیکی هستند و قدرتی بیش از افراد معمولی دارند. تا سال ۲۰۴۰، اندام‌هایی که عملکرد زیادی دارند و از لحاظ قدرت و دقت در سطوح جدیدی قرار می‌گیرند، ممکن است خریدار داشته باشند. البته این اندام‌ها که عملکرد انسان را افزایش می‌دهند احتمالاً فقط با قیمت‌های بالایی قابل خرید خواهند بود؛ و حتماً جر و بحث‌های فراوانی به راه خواهند انداخت.

دویدن و بسیاری از فعالیت‌های دیگر به وسیلهٔ جدیدترین نسل اعضاء مصنوعی بدن انسان امکان‌پذیر شده است. هم اکنون دانشمندان در حال انجام آزمایش‌هایی هستند تا این گونه اعضاء را مستقیماً به اعصاب متّصل نمایند و آن‌ها را دارای حسّ کنند.

△ جدیدترین پاهای مصنوعی دارای ریز پردازنده‌هایی هستند که به پاهای مصنوعی کمک می‌کنند تا حرکت و واکنش پاهای طبیعی را شبیه سازی کنند.

# توقف زمان

**در** اوایل قرن بیستم، متوسّط عمر زنان و مردان در آمریکا و اروپا ۴۵ سال بود. در حالی که در آغاز هزارهٔ سوّم، فردی که در کشوری پیشرفته متولّد می‌شود، می‌تواند امیدوار باشد که دوبرابر این مدّت زندگی کند. پیشرفت‌هایی که در علم پزشکی، در تغذیه و در روش زندگی حاصل شده است، باعث امید به زندگی بیشتر شده و می‌رود تا عمرها را طولانی‌تر سازد. تحقیقاتی که در ساختار ژنتیکی انسان به عمل می‌آید ممکن است روزی ما را قادر سازد تا روند پیر شدن را آهسته‌تر کنیم. هر چند، پیش‌بینی می‌شود که فاصلهٔ بین متوسط عمر در کشورهای پیشرفته و کشورهای در حال پیشرفت، در آیندهٔ قابل پیش‌بینی همچنان باقی خواهد ماند.

△ تا قرن بیستم، مردم سراسر جهان اغلب در دوران کودکی می‌مردند. در این نقاشی که متعلق به دههٔ ۱۸۸۰ می‌باشد، یک مادر از دختر بیمار خود مراقبت می‌کند.

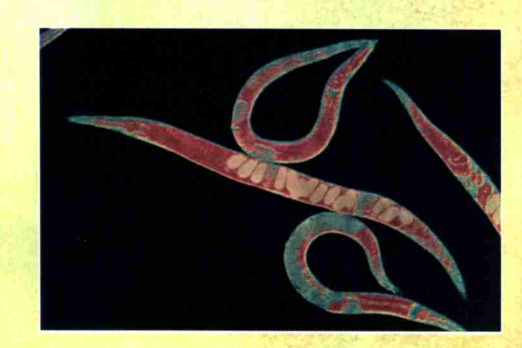
### افزایش تعداد سالمندان

افزایش روز افزون تعداد سالمندان، اثر عمیقی بر جامعه خواهد گذاشت. پیش‌بینی می‌شود که تعداد افرادی که دوران پس از بازنشستگی را می‌گذرانند تا سال ۲۰۲۰ دو برابرشود؛ و نگه‌داری از سالمندان در آینده، یکی از بزرگترین اشتغالها گردد. همچنان که مردم برای مدّت طولانی‌تری به فعالیت خود ادامه خواهند داد، جامعه نیز برای استفاده از مهارت‌های آن‌ها، راه‌های جدیدی پیدا خواهد کرد. حتی ممکن است این بخش از جمعیت که در حال رشد هستند و روز به روز برقدرتشان افزوده می‌شود، (در بعضی کشورها) احزاب سیاسی تشکیل دهند.

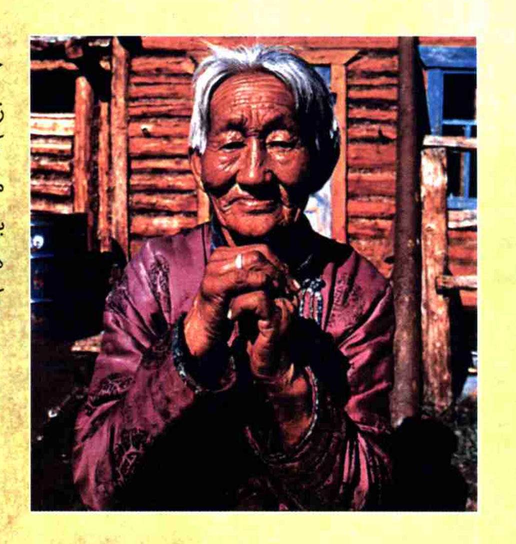
### روند پیری

بعضی از دانشمندان عقیده دارند که طول عمر بشر دارای یک حداکثری است که هیچ‌کس نمی‌تواند بیش از آن زندگی کند. بعضی دیگر بر این عقیده‌اند که طول عمر بشر محدودیت طبیعی ندارد و اگر بپذیریم که ژن‌ها مسئول پیرشدن انسان هستند، می‌توانیم عمر انسان را بسیار طولانی‌تر کنیم. دانشمندان با استفاده از مهندسی ژنتیک موفّق شده‌اند تا طول عمر جانداران ساده‌ای از قبیل کرم‌ها و آفات میوه‌ها را افزایش دهند. امّا هنوز خیلی زود است که ببینیم آیا این روش‌ها در مورد ساختمان پیچیدهٔ بدن انسان هم موفّق خواهد بود یا نه.





△ کرم‌های نواری شکل، یکی از موضوعات اصلی تحقیقات گسترده‌ای هستند که در مهندسی ژنتیک به عمل آمده است. این تحقیقات نشان داده است که کرم‌های تغییر یافته‌ای که دارای ژن خاصی نیستند، آهسته‌تر از کرم‌های معمولی پیر می‌شوند.



◁ در بعضی از مناطق مغولستان، افراد نسبتاً زیادی وجود دارند که بیش از ۱۰۰ سال زندگی کرده‌اند. مطالعهٔ دقیق بر روی این گونه افراد می‌تواند به دانشمندان کمک کند تا هم رابطهٔ بین طول عمر و روش زندگی را پیدا کنند، و هم ممکن است یک روز به ژن‌های مخصوصی که سالخوردگی را کنترل می‌کنند، پی ببرند.



◁ شماری از افرادی که بیماری‌های وخیم یا لاعلاج داشته‌اند مبلغی پول پرداخته‌اند تا آنان را پس از مرگ در کپسول‌های خیلی سرد به صورت منجمد نگهداری کنند؛ به این امید که زمانی در آینده، پزشکان بتوانند آن‌ها را زنده نموده و بیماریشان را معالجه کنند.

▽ افراد بشر دارای سه دورهٔ زندگی می‌باشند-کودکی، بزرگسالی و دوران پس از بازنشستگی. در خلال قرن بیست و یکم، همچنان که متوسط عمر افزایش می‌یابد، تعداد افرادی که دوران پس از بازنشستگی به سر خواهند برد نیز افزایش خواهد یافت.

## بازگشت مردگان

این احتمال وجود دارد که شاید بتوان مردگان را دوباره زنده کرد. برای این منظور، شخصی را که تازه فوت کرده است در انجماد شدید قرار می‌دهند؛ به این امید که زمانی در آینده به وسیلهٔ تکنولوژی پزشکی او را زنده کنند. در این حالت، تمام بدن و یا فقط سر جسد را قبل از آن که بافت‌های بدن فرصت فاسد شدن پیدا کنند، در نیتروژن مایع و در دمای صفر مطلق ( ۱۹۶- درجهٔ سانتی‌گراد) قرار می‌دهند. یکی از مشکلات اصلی که در این عمل وجود دارد این است که مغز را با تمام حافظه‌اش- سالم و دست نخورده- دوباره کاملاً به کار اندازند.

# واژه نامه بخش ارتباطات

**آنالوگ :** سیستم یا وسیله‌ای که صدا، تصاویر و غیره را به جای تبدیل به اعداد، مستقیماً با تغییر نوسانات الکتریکی کار می‌کند (دیجیتال را مشاهده کنید).

**اینترنت :** شبکه جهانی از میلیون‌ها رایانه که می‌توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند.

**باند پهن :** یک سیستم ارتباطی که می‌تواند حجم زیادی از اطلاعات را با سرعت زیاد جابجا کند.

**بایت :** واحدی برای اندازه‌گیری حجم اطلاعاتی که توسط رایانه ذخیره یا پردازش شده است. حدود ۱۰۰،۰۰۰ بایت در متن این کتاب (بخش ارتباطات) وجود دارد.

**پخش از وب سایت :** سیستمی در پخش که در آن برنامه‌ها در وب سایت‌ها پخش می‌شوند و بینندگان و شنوندگان با رایانه‌های خانگی خود و از طریق اینترنت ، به این برنامه ها دسترسی خواهند داشت.

**ترانزیستور :** یک کلید الکتریکی بسیار کوچک که در ریزتراشه‌ها استفاده می‌شود.

**تلفن تصویری :** تلفنی که کاربران آن می‌توانند یکدیگر را ببینند. در صورت استفاده از هولوگرافی برای تولید تصاویر سه بعدی، هولوفون نیز نامیده می‌شود.

**تله رایانه :** یک ترکیب از رایانه و تلویزیون دیجیتال.

**حسگر :** وسیله‌ای که اطلاعات محیطی مانند دما، صدا و نور را برای رایانه یا ریزپردازنده فراهم می‌کنند.

**حقیقت مجازی :** سیستمی دارای یک محیط مصنوعی که تمام چیزهایی که کاربر حس می‌کند توسط رایانه کنترل می‌شوند و کاربر رفتاری از خود نشان می‌دهد گویی همه چیز در دنیای واقعی اتفاق می‌افتد.

**دیجیتال :** سیستم یا وسیله‌ای که صدا، تصاویر و سایر اطلاعات را با شکل اعداد اداره می‌کنند. سیستم جایگزین آن آنالوگ می‌باشد.

**رادیو :** یک راه ارتباطی که با فرستادن ارتعاشات الکتریکی در فضا، بدون استفاده از سیم یا کابل عمل می‌کند.

**رایانه اتمی :** یک نوع جدید رایانه که از قطعاتی کوچکتر از اتم برای انجام میلیون‌ها محاسبه در ثانیه، استفاده می‌کند.

**ریزپردازنده :** نوعی ریزتراشه که می‌تواند محاسبات یا کنترل ماشین آلات را انجام دهد. ریزپردازنده‌ها مغز رایانه ها وسایر وسایل هستند.

**ریزتراشه :** یک وسیله الکترونیکی کوچک اما پیچیده که در آن میلیون‌ها ترانزیستور و سایر اجزاء بر روی یک قطعه، معمولاً از جنس سیلیکون، قرار گرفته‌اند تا یک مدار پیچیده را تشکیل دهند.

**سیستم متخصص:** نرم‌افزار رایانه‌ای که اطلاعات جزئی در مورد یک موضوع خاص را ذخیره می‌کند و برای پاسخ به سوالات، استفاده می‌کند.

**شبکه عصبی :** یک سیستم رایانه‌ای که در آن واحدهای الکترونیکی به یکدیگر متصل می‌شوند؛ به همان روشی که سلول‌های عصبی انسان به نام نورون، در مغز یک شبکه را تشکیل می‌دهند.

**شبیه سازی :** استفاده از رایانه برای تقلید رفتارهای بعضی از سیستم‌ها ، مانند پرواز هواپیما یا یک موقعیت خطرناک در یک ایستگاه تولید برق هسته‌ای.

**عامل هوشمند :** نرم افزاری که به‌عنوان یک دستیار عمل می‌کند و کاربر را برای یافتن اطلاعات مربوطه، در اینترنت، کمک می‌کند. بعضی اوقات نوبوت نیز نامیده می‌شود.

**فیبر نوری :** یک رشته شیشه‌ای طولانی و نازک که اطلاعات دیجیتال بصورت ضربان‌های بسیار سریع پرتو لیزر ، از داخل آن عبور می‌کند.

**کارمند از راه دور :** کسانی که در خانه کار می‌کنند و بجای رفتن به اداره، از رایانه و فناوری ارتباطات برای تماس با دنیای بیرون استفاده می‌کنند.

**گردش بسته‌ها :** راهی که اطلاعات از طریق اینترنت پخش می‌شوند، به بسته‌هایی از داده (اطلاعات) و در مسیرهای مختلف تقسیم می‌شوند.

**لیزر :** وسیله‌ای که پرتو نوری باریک یا تشعشع دیگر، که به سرعت تغییر می‌کند و اطلاعات را در فیبر نوری حمل می‌کند.

**ماشین هوشمند :** یک ماشین یا سیستم که از حسگرها و یک ریزپردازنده استفاده می‌کند تا هوشمند رفتارکند، برای مثال با پیش‌بینی یا یادآوری رفتارهای کاربر.

**مدارات پیچیده :** ریزتراشه را مشاهده کنید.

**مشتری مداری :** سیستمی برای تولید مواردی مانند اتومبیل یا لباس، که در آن هر محصول، برای برآورده کردن نیاز یک مشتری خاص، ساخته می‌شود.

**نوبوت :** عامل هوشمند را مشاهده کنید.

**هوش مصنوعی :** توانایی رایانه‌ها و ربات‌ها در انجام بعضی کارهای هوشمند که انسان می‌تواند انجام دهد مانند فکر کردن، استدلال کردن و تفسیر تصاویر.

**هولوگرافی :** روشی که از لیزر برای تولید تصاویر سه بعدی استفاده می‌کند.

**وب جهانی :** شبکه جهانی وب سایت‌های مرتبط.

**وب سایت :** متن، نقاشی و سایر اشکالی که توسط افراد یا سازمان‌ها ساخته می‌شوند و در یک رایانه ذخیره می‌شوند و از طریق اینترنت در دسترس رایانه‌های دیگر خواهند بود.

**وسیله عکس العمل نیرو :** بخشی از مقدمات یک حقیقت مجازی که کاربر را وادار می‌کند تا فکر کند که از طرف اشیاء سه بعدی عکس‌العمل دریافت می‌کند.

می‌توانید جهت اطلاعات بیشتر، درباره تمام جلوه های فناوری و آینده، به وب سایت‌های زیر مراجعه کنید:

## وب سایت‌ها :

www.design.philip.com/vof/toc۱/home.htm
http://www.popsci.com
/www.cnet.com
/robotics.jpl.nasa.gov
/www.yahoo.co.uk/Computer_and_Internet/Multimedia/Virtual_reality
www.nmsi.ac.uk./on-line/treasure/index.html
/www.yahoo.co.uk/Computer_and_Internet/history

## مکان های جالب :

| | |
|---|---|
| موزه ملی آمریکا | (National Museum of America) : |
| موزه علم و صنعت در پاریس | Photo۲.si.edu/infoage.html |
| موزه علم (لندن) | The Science Museum |
| اکتشاف در بریستول | Explore at Bristol |
| موزه علم و صنعت در منچستر | Manchester Museum of Science and Industry |
| موزه ملی عکس، فیلم و تلویزیون (برادفورد): | |
| گالری میلنیوم | Millennium Point |
| موزه ملی تاریخ آمریکا | The National Museum of American History |
| موزه تصاویر متحرک (لندن) | (The Museum of The Moving Image (London) |
| | The National Museum of Photography. Film and Television |

# نمایه‌ی موضوعی بخش ارتباطات

# واژه‌نامه بخش ماشین‌ها

**آیرودینامیک:** یعنی طراحی شکل ماشین به صورتی باشد که بتواند داخل گاز یا مایع، نرم‌ترو کارآمدتر حرکت کند.

**اَبَررسانایی:** یعنی اینکه بعضی مواد در دمای بسیار پایین می‌توانند الکتریسیته را با کمی مقاومت از خود عبور دهند.

**ارتباطاتِ راهِ دور:** یعنی فرستادن و گرفتن پیامهای حامل اطلاعات از فاصله‌ای دور. تلفن، رادیو و تلویزیون نمونه‌هایی از ارتباطات راه دور هستند.

**انرژی حرارت زمین:** انرژی‌ای است که با استفاده از حرارت درون زمین به وجود می‌آید.

**انرژیهای جایگزین:** به هر منبع انرژی که به سوزاندن سوختهای فسیلی(گاز، زغال سنگ، و نفت) یا انرژی هسته‌ای نیاز نداشته باشد گفته می‌شود. انرژیهای جایگزین شامل انرژی حرارت زمین، انرژی خورشیدی و انرژی برقابی می‌شوند..

**بازیافت:** برگرداندن مواد زائد به شکل مواد قابل استفاده است؛ مثلاً تولید کاغذ روزنامه از کاغذهای باطلهٔ بازیافت شده.

**بیومتریک:** سنجش خصوصیات فرد است؛ از اثر انگشت و دست گرفته، تا خصوصیات چشم.

**ترانزیستور:** یک کلید الکترونیکی کوچک است. این کلید در مدار الکتریکی، جایگزین لامپهای خلاء که دست و پاگیر و کمتر قابل اعتماد بودند، شد و باعث ساخته شدن ریز تراشه‌های کوچک و قدرتمند گردید.

**حسگر:** وسیله‌ای است که برای رایانه‌ها و ریزپردازنده‌ها اطلاعاتی دربارهٔ محیط اطرافشان از قبیل درجهٔ حرارت، صدا، حرکت یا نور فراهم می‌کند.

**خودمختار:** کلمه‌ای است که برای توصیف یک ماشین به کار می‌رود و معمولاً روباتی است که برای انجام تمام کارهای خود به یک نفر کنترل کننده وابسته نیست.

**رادیواکتیویته:** یعنی آزاد شدن انرژی الکترو مغناطیسی از هستهٔ اتمهای ناپایدار. این نوع انرژی را تشعشع نیز می‌نامند.

**ریزپردازنده:** نوعی ریزتراشه است که قابل برنامه ریزی برای انجام محاسبات یا کنترل ماشین آلات می‌باشد. ریزپردازنده‌ها بخش متفکر بسیاری از ماشین‌ها از جمله روبات‌ها و رایانه‌ها هستند.

**ریزتراشه:** یک وسیلهٔ الکترونیکی کوچک اما پیچیده است که در آن، میلیون‌ها ترانزیستور و سایر اجزاء برای تشکیل یک «مدار مجتمع» برروی یک تکّه مادهٔ جداگانه، معمولاً سیلیکون، نصب شده‌اند.

**زمینه‌سازی:** یعنی تغییر دادن تمام محیط یک سیاره و جوّ آن، تا گیاهان و جانوران کرهٔ زمین بتوانند در آنجا زندگی کنند.

**شکافت هسته‌ای:** عبارت است از شکافت هستهٔ اتمها یا مولکولها برای تولید مقدار بسیار زیاد انرژی.

**عملیات از راه دور:** سیستمی است که به ما امکان می‌دهد تا ماشینی را از فاصله‌ای دور هدایت کنیم یا به کار اندازیم.

**فرا صوت:** یک سیستم حسگر است و از صداهای دارای فرکانس بسیار بالا که از محدودهٔ شنوایی انسان خارج است، استفاده می‌کند.

**قوهٔ جاذبه:** نیروی جاذبه‌ای است که بین دو جسم وجود دارد.

**کارت هوشمند:** کارتی است که درون آن ریزپردازنده‌ای ساخته شده و دارای اطلاعاتی شخصی است که برای کارهای مختلف، مانند خرید یا امور بانکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**لاستیک بادی:** یک دستگاه انتقال نیروست که برای تولید انرژی، از گازهایی مانند هوا استفاده می‌کند.

لیزر پرتو بسیار متمرکز نور یا تشعشعات دیگر است که از آن برای بریدن اشیاء یا حمل اطلاعات از میان فیبرهای نوری استفاده می‌شود.

**ماشین هوشمند:** ماشین یا دستگاهی است که از حسگرها و یک ریزپردازنده استفاده می‌کند تا، برای مثال، با به یاد آوردن یا پیش بینی کردن اعمال کاربر بتواند هوشمندانه عمل کند.

**مخفی کاری:** یعنی مجموعه‌ای از فناوریها که با یکدیگر عمل می‌کنند تا یک وسیلهٔ نقلیه (معمولاً یک هواپیما) کمتر در دید رادار یا سایر ردیابها قرار گیرد.

**منابع قابل تجدید:** عبارت‌انداز مواد و انرژیهایی که بدون نگرانی از تمام شدنشان می‌توان از آن‌ها استفاده کرد. نمونه‌هایی از منابع قابل تجدیدعبارت‌انداز انرژی خورشیدی، انرژی امواج و

محصولات کشاورزی.

**مواد مرکّب:** به مواد مصنوعی‌ای گفته می‌شود که با ترکیبی از مواد مختلف به یکدیگر بافته یا چسبیده شده‌اند.

**نانوتکنولوژی:** فناوری‌ای است که در مقیاس نانومتر ساخته شده و کار می‌کند. یک نانومتر برابر با یک هزار میلیونیوم متر است.

**هم جوشی هسته‌ای:** یعنی وادار کردن اتمها به اینکه با یکدیگر برخورد کنند و به هم‌جوش بخورند تا نیروی بالفعل بسیار زیادی تولید شود. هم‌جوشی همان فرایندی است که در هستهٔ خورشید انجام می‌شود.

**هوش مصنوعی:** عبارت است از توانایی ماشین‌ها برای انجام کارهای هوشمندانه‌ای مانند تصمیم گیری براساس اطلاعات داده شده.

**واقعیت مجازی:** دستگاهی است که از رایانه‌ها استفاده می‌کند و یک محیط مصنوعی به وجود می‌آورد که انسان می‌تواند با آن تعامل داشته باشد.

SMA مخفف shape memory alloy است. ماده‌ای جدید که می‌تواند شکل اولیهٔ خود را به یاد آورد و در صورت دستکاری شدن، به حالت اولیهٔ خود بازگردد.

## وب سایت‌ها :

وب سایتهای زیادی در ارتباط با ماشین‌ها و فناوری و چگونگی پیشرفت آن‌ها در آینده وجود دارد.

- اگر علاقه‌مندید بیشتر دربارهٔ نانوتکنولوژی و میکروماشین‌ها بدانید، نقطهٔ آغاز خوبی در سایت زیر خواهید یافت :

http://www.lucifer.com/~sean/n-mnt.html

- برای اطلاع از گزارشهای آخرین دقایق مأموریت شاتلهای فضایی و چگونگی پیشرفت در سازه‌های ایستگاه فضایی بین المللی، سایت رسمی ناسا را مشاهده نمایید :

http://spaceflight.nasa.gov/station/index.html

- شما می‌توانید در سایت زیر، آدرس بسیاری از آزمایشگاههای روبات شناسی را در سراسر دنیا بیابید:

http://ranier.hq.nasa.gov/telerobotics_page/coolrobots.html

- آزمایشگاههای MIT در چندین دهه، طلایه دار پیشرفت ماشین‌ها و فناوریها بوده‌اند. آن‌ها یک مجلهٔ جالب و جذاب به نام «Technology Review» منتشر کرده‌اند. شما می‌توانید نسخهٔ اینترنتی آن‌را در سایت زیر مشاهده کنید :

http://www.techreview.com/currnt.htm

- با مشاهدهٔ این سایت، اطلاعات خود را دربارهٔ روبات‌ها، روبات‌شناسی و ماشین‌های خودکار افزایش دهید:

http://www.frc.ri.cmu.edu/robotics-faq/

- با مشاهده سایت زیر، به چگونگی زمینه‌سازی سیارات دیگر مانند مریخ آشنا شوید:

http://www.concentric.net/~stysk/uststuff/terraform.htm

-اخبار راجع به آخرین پیشرفت‌های فناوری و آیندهٔ آن‌ها را در سایت زیر بیابید.

http://www.popsci.com/

- و در آخر، برای مشاهدهٔ مجموعه‌ای جذاب و حیرت آور از انرژی ، ماشین آلات آینده و روش زندگی انسان در اواسط قرن بیست و یکم، سری به سایت زیر بزنید :

http://web0.tiac.net/users/seeker/IT21stlinks.html

## مکان های جالب :

بسیاری از موزه‌ها و مراکز علمی در سرتاسر جهان برای نشان دادن برخی از آخرین دستاوردها و تحولات آینده در زمینهٔ ماشین‌ها و فناوری، نمایشگاههایی برگزار می‌کنند. بعضی از آن‌ها عبارت از:

موزهٔ علوم (در لندن) — The Science Museum (London)

موزهٔ جنگ سلطنتی (در لندن) — The Imperial War Museum (London)

موزهٔ علم و صنعت (در منچستر) — The Museum of Science and Industry (Manchester)

موزهٔ ملی فضا و هوا (در شهر واشنگتن) — The National Air and Space Museum (Washington.D.c)

موزهٔ علوم کالیفرنیا (در لوس آنجلس) — The California Scence Center (Exposition Park. Los Angeles

# نمایه‌ی موضوعی بخش ماشین‌ها

# واژه‌نامه بخش زندگی روزمره

**تکنولوژی زیستی:** استعمال موجودات زنده در صنعت، کشاورزی و علوم.

**مشابه‌سازی:** فرایندی که در آن، موجودات زندهٔ شبیه به هم از یک سلّول ایجاد می‌شوند بدون آنکه عمل لقاح صورت گیرد. این موجود جدید یا کلون (clone) از لحاظ جسمی و ژنتیکی با سلول مادر یکسان است.

**بارورى ابرها:** استعمال مواد شیمیایی بر روی ابرها به منظور ایجاد باران.

**کرایانیکس** (cryonics): حفظ جسد انسان در دمای پائین به امید اینکه در آینده، تکنولوژی پزشکی بتوانند آن را زنده کند.

**شیرین‌سازی:** جدا کردن نمک و دیگر املاح از آب دریا به منظور تهیهٔ آب شیرین.

**دی.ان.اِی:** یک مولکول پیچیده به شکل دو مارپیچ که شامل کُد ژنتیکی موجود زنده است.

**ژن درمانی:** تشخیص ژنهایی که باعث بیماریهای خاصی می‌شوند و جایگزینی آن‌ها با ژنهای سالم.

**مهندسی ژنتیک:** انتقال ژنها بین گونه‌های مختلف برای خَلق گونه‌های جدیدی که به طور طبیعی در طبیعت ایجاد نمی‌شوند.

**ژنوم:** (genome) مجموع تمام دی. ان. اِی که در یک گونه وجود دارد.

ground effect craft وسائط نقلیه‌ای هستند که اغلب برای حمل و نقل در دریا به کار می‌روند و باله‌هایی دارند که نیروی بالا برنده ایجاد می‌کنند. آن‌ها می‌توانند با سرعت زیادی در نزدیکی سطح آب پرواز کنند.

هایپرسونیک (hypersonic): اصطلاحی که برای سرعتهایی بالاتر از پنج برابر سرعت صوت به کار می‌رود. سرعت صوت در سطح دریا ۱۲۲۵ کیلومتر در ساعت است.

انقلاب اطلاع رسانی تحوّلات شگرفی که در طرز کار کردن مردم پیش آمده و چگونگی مبادلهٔ اطلاعات به وسیلهٔ رایانه‌ها و وسایل مخابراتی پیشرفته.

**عمل جرّاحی مهاجم:** عملی که طیّ آن، شکاف بزرگی در محلّ مورد عمل ایجاد می‌گردد تا جرّاح بتواند درون بدن بیمار را ببیند و او را عمل کند.

**لیزر:** اشعه‌ای از نور یا تشعشعات دیگر که بشدّت متمرکز شده و از آن برای بریدن اجسام و یا انتقال اطّلاعات توسط فیبرهای نوری استفاده می‌کنند.

**نیروی پرواز مغناطیسی:** نیروی دافعهٔ مغناطیسی که باعث جدا شدن مغناطیسها از یکدیگر می‌شود. با استفاده از این نیرو که به مقدار زیادی در مغناطیسهای قوی وجود دارد می‌توان قطارهای مسافربری را در هوا با سرعتی بیش از ۴۵۰ کیلومتر در ساعت به حرکت در آورد.

**مَگنِتو هیدرو دینامیک** (magnetohydrodynamic): روشی جدید برای به حرکت در آوردن وسایل حمل و نقل دریایی. در این روش، آهن‌رباهای پر قدرتی درون لوله‌هایی که از آب دریا پر شده‌اند، ایجاد نیروی الکتریسیتهٔ بسیار قوی می‌کنند.

سیستمهای عبور جمعی وسائلی از قبیل قطارهای زیرزمینی، پیاده‌روهای متحرّک و شبکهٔ اتوبوسرانی که برای نقل و انتقال تعداد بسیار زیادی از مردم طرّاحی شده‌اند.

**جرّاحی غیر مهاجم:** نوعی عمل جرّاحی که وابسته به فناوری است و با ایجاد برش یا برشهای مختصری در بدنِ بیمار انجام می‌گیرد.

**فارمینگ** (pharming): تولید محصولات دارویی مخصوصاً داروهایی که به وسیلهٔ تغییر ژنتیکیِ نباتات یا حیوانات به دست می‌آید. این روش که امروزه هنوز مراحل اولیهٔ خود را می‌گذراند می‌تواند به تولید داروهای ارزان قیمت بیانجامد و به صورت شیر یا گیاهانی که حاوی واکسنهایی برای بیماریهای انسانی هستند به کار رود.

**آیرودینامیک:** دوکی شکل کردن وسایل نقلیه به ویژه اتومبیلها، قایقها و هواپیماها به صورتی که بتوانند وقتی حرکت می‌کنند، در مقابل هوا یا آب، کمترین مقاومت را داشته باشند.

**جرّاحی از راه دور:** قابلیّت ارسال اطلاعات مهمّ پزشکی از طریق

شبکهٔ رایانه‌ای؛ به طوری که حتی اگر بیمار و پزشک در دو محلّ مختلف باشند، تشخیص مرض امکان پذیر باشد.

کار از راه دور: انجام کار در داخل خانه با استفاده از فناوریهایی نظیر رایانه، اینترنت و دورنگار؛ به طوری که کارمند از دورن خانه با ادارهٔ مرکزی و ارباب رجوع در ارتباط باشد.

**مهندسی بافت:** ساخت اعضاء مصنوعی بدن با استفاده از روشهای مختلف.

موجودات دارای ژنهای پیوندی هر موجود زنده‌ای که ترکیب ژنتیکی آن دستکاری شده و تغییر یافته؛ به طوری که یک یا چند ژن خود را از گونهٔ دیگری گرفته است.

**واقعیت مجازی** (Virtual Reality): دستگاهی که با استفاده از رایانه‌ها و حسگرها قادر است محیطی مصنوعی ایجاد کند تا انسانِ کاربر بتواند به طور واقعی با آن روابط متقابل داشته باشد.

**ویروس:** یک موجود بسیار ریز که درون سلولهای حیوانات، گیاهان و حتی باکتریها زندگی می‌کند. ویروسها فقط می‌توانند درون سلولها تولید مثل کنند و اغلب باعث بیماری می‌شوند. در رایانه، ویروس عبارت است از برنامه‌ای که خود به خود تکرار می‌شود و اغلب باعث ایجاد اشکال می‌گردد؛ به طوری که به دیگر برنامه‌ها آسیب می‌رساند و اطلاعات را از حافظهٔ رایانه پاک می‌کند.

## وب سایت‌ها:

هزاران وِب سایت یافت می‌شود که به فناوری در زندگی انسان ارتباط دارد. در اینجا تعدادی از آن‌ها آمده است:

دنیای فردا (Tomorrows World) از جمله برنامه‌های شبکهٔ بی.بی.سی است که وب سایتی دارد که آخرین اخبار مربوط به فناوری در قرن بیست و یکم را ارائه می‌دهد. این وب سایت را می‌توان به نشانی زیر پیدا کرد:

http : // www . bbc. Co. uk / tw / index . html

برای اینکه قسمتهای درونی و بیرونی خانه‌هایی را که احتمالاً در آینده ساخته می‌شوند ببینید، از این وب سایت دیدن کنید:

http : // users. netmatters. co. uk / dbb/fhouse. html

چشم انداز شگفت‌انگیز تعداد بسیاری از وسایل نقلیه که در آینده ساخته می‌شوند و ground effect vehicle نام دارند را در وب سایت ذیل ببینید:

http : // www. Io. Tudelft. Nl / twaio/ edwin/ htme/ index.htm

نشریهٔ علمی Scientific American مجلّه‌ای وزین است که موفّقیتهای مهم علمی را به اطلاع خوانندگان می‌رساند و دربارهٔ آینده، پیش‌گویی می‌کند. برای آگاهی از آیندهٔ حمل و نقل، پزشکی، پیش‌بینی وضعیت آب و هوا و نیز تولید مواد غذایی می‌توانید این مجلّه را به نشانی ذیل ورق بزنید:

/http : //www.sciam. com/

مجلّهٔ آمریکایی Popular Science آخرین پیشرفتهای فناوری و اثرات آن را بررسی می‌کند. این وب سایت را می‌توانید به نشانی زیر پیدا کنید:

http : //www. popsci . com

شما می‌توانید دربارهٔ پیشرفتهایی در زمینهٔ حمل و نقل زمینی،دریایی و هوایی، مطالبی را به این نشانی پیداکنید:

http : // www.pbs.org / wgbh/nova/barrier

چنانچه مایلید دربارهٔ مسافرت و حمل و نقل، چه در حال حاضر و چه آینده، بیشتر بدانید، سری به بزرگترین فهرست منابع و رابط مسافرت و حمل و نقل در اینترنت بزنید. آن را می‌توانید به نشانی ذیل پیدا کنید:

http : // www. obd . nl / otto / liste . htm

برای آگاهی بیشتر دربارهٔ پروژهٔ ژنوم انسانی Human Genome Projet به سایت ذیل مراجعه کنید:

http: // www.ornl.gov/TechResources/ Human-Genome/home.html

بزرگترین مؤسسهٔ خیریهٔ تحقیقات پزشکی در دنیا، وِلکام تِر است (Wellcome Trust) نام دارد. این مؤسسه دارای وب سایت گسترده‌ای است که حاوی اطّلاعاتی عمیق دربارهٔ پیشرفتهای پزشکی و تکنولوژی زیستی می‌باشد. شما می‌توانید آن را به نشانی زیر پیدا کنید:

http://www.wellcome.ac.uk

## مکان های جالب :

برخی از موزه‌ها و مراکز علمی در سرتاسر جهان برای نشان دادن آخرین دستاوردها و تحوّلات آینده در زمینهٔ زندگی روزمرهٔ انسان، نمایشگاه‌هایی برگزار می‌کنند. آن‌ها عبارت‌اند از:

| | |
|---|---|
| مرکز فناوری جایگزین ( در ویلز ، انگلستان) | The Centre for Alternative Technology ( Powys in Wales) |
| پایان هزاره ( در بیرمنگام، انگلستان) | Millennium Point (Birmingham) |
| موزهٔ علوم (در لندن | The Science Museum (London) |
| دهکدهٔ اتومبیلهای هِنری فورد (در امریکا) | Henry Ford Village (USA) |
| موزهٔ ملّی فضا و هوا(شهرواشنگتن) | The National Air and Space Museum (Washington.D.C) |
| مرکز علوم سنگاپور | Singapore Science Center |

# نمایه‌ی موضوعی بخش زندگی روزمره



## دایرة المعارف جهان آینده!

دنیای فردا را امروز کشف کنید.

از روبوت‌هایی که برای خودشان فکر می‌کنند تا تعطیلات در فضا، دایرة المعارف جهان آینده شما را به مسافرتی اعجاب انگیز در پنجاه سال آینده می‌برد. این راهنمای برجسته در علم و فن‌آوری جست و جو می‌کند و به آینده همان‌طور می‌نگرد که به گذشته و اختراعات آن نگاه کرده است. اختراعاتی که زندگی بشریت را دگرگون ساخته است.

- مناظر تماشایی که کامپیوترهای هنری ایجاد می‌کنند؛
- بیش از ۳۰۰ عکس و تصویر بی‌نظیر؛
- نگاه موشکافانه به حادثه‌های تاریخی و پیش‌گویی موفقیت آمیز آینده؛
- نگارش وقایعی که تازگی خود را حفظ کرده و توانسته‌اند جایزه‌هایی ارزنده را نصیب پدیدآورندگان خویش سازند؛
- بخش منابع و مأخذ، شامل واژه‌نامه و راهنمای وب‌سایت




انتشارات پیام آزادی

تهران، خیابان جمهوری اسلامی، بین میدان بهارستان و استقلال، کوچه شهید مظفری، کوچه یکم، شماره ۲ کد پستی: ۱۱۴۶۸۱۳۴۱۵

تلفن: ۳۳۹۰۵۵۱۵، ۳۳۹۳۵۷۶۱، ۳۳۹۳۶۲۹۴

Zamani244@yahoo.com


ISBN 964-302-687-6

9 789643 026875

قیمت: ۹۵۰۰ تومان